The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.228
1878

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK.
VAN OORLOG

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK.
VAN OCPLCG

Dingler's
Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Johann Zeman in Augsburg und **Dr. Ferd. Fischer** in Hannover.

Fünfte Reihe. Achtundzwanzigster Band.

Jahrgang 1878.

Mit 52 in den Text gedruckten und 37 Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

Dingler's
Polytechnisches Journal.

BIBLIOTHEEK

Herausgegeben

von

Johann Zeman in Augsburg und **Dr. Ferd. Fischer** in Hannover.

Zweihundertachtundzwanzigster Band.

Jahrgang 1878.

Mit 52 in den Text gedruckten und 37 Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

DELFT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG

Inhalt des zweihundertachtundzwanzigsten Bandes.

* bedeutet: Mit Abbild.

Erstes Heft.

Seite

Ueber einige neuere Beobachtungen über die Wärmeabgabe von Heizflächen an Luft; von *Hermann Fischer* * 1

Federmotor von *Schreiber, Salomon und Comp.* in Wien; von *M. Ritter v. Pichler* * 9

F. Schelling's Oelspritzkanne * 13

Brauer's Lamellenräder * 15

Thallmayer's Vorrichtung zum Anreifsen von Kreisevolventen * . . 16

Albert Knight's verbesserter Nagelhammer * 18

J. W. und *R. Johnson's* Handschere für Kesselbleche * 18

Gehrungsschneidmaschine und Zwinge; von Prof. Dr. *Schönflies* * . . 19

Schraubenschneidkluppe von *Fr. Nix* in Neufs * 20

Heap's Schraubenschneidmaschine * 21

Anfertigung der gewöhnlichen hölzernen Webschütze * 23

Ph. W. Hudson's Pappmaschine für Lagen aus verschiedenen Stoffen * . 25

Mery's Schöpfkelle mit Wage * 26

Anwendung des Principes der *Bourdon'*schen gekrümmten Metallröhren von nicht kreisförmigem Querschnitt auf verschiedene Apparate (Dampfmaschine. Tourenzähler. Manometer. Dampfdruckregulator) * 26

Ueber den Betrieb von Doppelventilatoren; von Berginspector *E. Cappell* in Louisenthal bei Saarbrücken * 31

Smitt und *Weston's* Revolver; von *F. Hentsch* * 37

Helm's elektrische Glocke für Fabriken * 40

Sellers' rotirender Puddelofen * 41

Scheidung von silberhaltigem Kupfer und Darstellung von Kupfervitriol zu Oker am Harz; von *Bräuning* * 43

Verbesserung an der *Bunte'*schen Gasbürette; von Dr. *Ernst Büchner* * . 46

Ueber das Verhalten und die Natur der nur mit Alkali geschmolzenen Gläser; von Dr. *Paul Ebell* 47

1) Verhalten des Wasserglases in Bezug auf die Färbung mit Schwefel 47. 2) Ausscheidung von krystallisirter Kieselsäure aus dem Wasserglas 48.

Seite

Rundschau auf dem Gebiete der Brauerei; von Dr. V. *Griefsmayer* (Forts.) 51
Abnahme des Stickstoffgehaltes der Brauergerste; von *Lintner* 51. Wissenschaftliche Station für Brauerei in München 52. Bestimmung des Glycerins und Hopfenharzes im Biere; von *Griefsmayer* 52.

Beitrag zur Kenntnifs einiger Gerbstoffbestimmungsmethoden; von *Franz Kathreiner* (Schlufs) 53. 192
Verbesserte *Löwenthal*'sche Methode 53. 192.

Ueber das Brennen von Ziegelsteinen im Ringofen; von *Ferd. Fischer* . 65
Geschichtliches 65. Einfluss der Beschaffenheit des Thones *(Seger. Aron. Daube)* 66.

Ueber die denitrirende Function des Gloverthurmes; von Prof. Dr. *G. Lunge* 70

Das Wasser in den Druckereien, Färbereien und Bleichereien; von Dr. *A. Kielmeyer* 80

Ueber Eosin- und Fluorescelnlacke; von *E. Turpin* 86

Fabrikation der Ammoniaksoda nach Vorschlägen von *Wegelin und Hübner* und *E. Pollacsek* 87

Miscellen. Eine neue Locomotive (*Riggenbach*'s System) für Gebirgsbahnen; von *Carl Müller* 87. Beobachtung schnell gehender Zahnräder; von *Carl Tökei* 88. *Sickel*'s Aschenräumer 89. Zur Kenntnifs der Kesselsteinbildungen; von *A. Klaus* 89. Erdöl als Brennmaterial für Dampfkessel 90. Fabrikation der Prefskohlensteine; von *F. Matthey* 90. Mechanismus zum Auslöschen von Petroleumlampen; von *G. Bülau, C. H. Köhler* und *C. F. Schäfsler* in Hamburg * 90. *Herré Mangon*'s registrirendes Thermometer 90. Statistik der Unterseekabel 91. Statistik der Glasindustrie Deutschlands; von *Jul. Fahdt* 92. Erstes Bauxitvorkommen im Deutschen Reiche; von *C. Bischof* und *C. Holthof* 93. Zur Prüfung von Portlandcement; von *E. Gärtner* 93. Amerikanisches Giefserei-Eisen 94. Neuerung bei der Herstellung von Gufswaaren aus Eisen und Stahl; von *A. J. Nellis* 94. Ueber die Darstellung von Walzeisen nach der abgeänderten Methode *Comtoise*'s; von *Salzard* 94. Festigkeit mehrerer Metalle bei verschiedenen Temperaturen; von *Pisati, Saporito* und *Scichilone* 95. Atomgewicht des Antimons; von *J. P. Cooke* 95. Zur Darstellung des Chromgrüns; von *Aug. Scheurer-Kestner* 95. Zwei Wege, um künstliches Alizarin von Krappextract zu unterscheiden; von *Goppelsröder* 96. Ueber Plastilina; von *Rud. v. Wagner* 96.

Zweites Heft.

Seite

Die Arbeit des Dampfes in der Dampfmaschine; von *P. Känffer* in Kaiserslautern 97

Universalregulator von *Ch. Brown* * 102

Hambruch's Siphonoid * 102

Chapman und *Sutton*'s selbstschmierendes Zapfenlager * 103

Främbs und *Freudenberg*'s stehender Röhrenkessel * 104

Vojacek's gedrehte Radzähne * 105

Thallmayer's Apparat zum Verzeichnen von Hyperbeln * 106

Francich's Ordinatograph * 108

R. Daelen's entlastetes Pumpenventil * 110

Bement's Maschine zum Bohren und Plandrehen mit horizontaler Planscheibe * 111

Stofsmaschine der *Ottakringer Eisengiefserei und Maschinenfabrik* in Wien; von Prof. *Hauptfleisch* * 112

Seite
Metallschäfte von *Gebrüder Cherallier* in Orleans * 114
Neue Nähmaschine für den Hausgebrauch; von *Johnson, Clark und Comp.* in New-York * 115
Elektrische Lampen von *Konn, Bouliguine* und *Fontaine* * . . . 118
Die mehrfachen Telegraphen von *Granfeld, Gräbner* und *Koch;* von Dr. *Eduard Zetzsche* * 120
1) Der Hughes-Perfector des Telegraphencommissärs *A. E. Granfeld* in Wien * 121.
Chaudron's Schachtabteufen ohne Pumpen in wasserreichem Gebirge; von *H. Simon* * 126
Thonbrechwerk * 129
Verschlufsthür für Kalk- und Cementschachtöfen; von *Loris* und *Weir* in Riga * 130
Neuere Fortschritte im mechanischen Puddeln (*Howson* und *Godfrey's* Puddelofen. *Brook* und *Wilson's* Gasgenerator); von Dr. *E. F. Dürre* in Aachen * 131
Ueber die Kupferextraction zu Oker am Harz * 142
Verbesserungen an *D. L. Holden's* Eismaschine * 150
Schwemmcloset von *August Faas und Comp.* in Frankfurt a. M. * . . 151
Ueber die denitrirende Function des Gloverthurmes; von Prof. Dr. *G. Lunge* (Schlufs) 152
Ueber das Verhalten und die Natur der nur mit Alkali geschmolzenen Gläser; von Dr. *Paul Ebell* (Schlufs) 160
3) Verhalten der Kieselsäure gegen kohlensaures Kalium in der Schmelzhitze 160. 4) Verhalten des Wasserglases in wässeriger Lösung 162. 5) Verhalten des Wasserglases bei der Dialyse durch Pergamentpapier 163. 6) Die Schwefelreaction bei Wassergläsern auf nassem Wege 165. Schlufsfolgerungen 165.
Ueber den Weinsteingehalt der Weine; von Dr. *M. Buchner* in Graz . 167
Quantitative Bestimmung der Farben im Papiere durch Aschenbestimmungen; von *C. Wurster* 168
Ueber den Nachweis der Holzsubstanz durch Phloroglucin; von *Rud. v. Wagner* 173
Zur Geschichte der Rosolsäure und der Beziehungen dieser Säure zum Rosanilin; von *Rud. v. Wagner* (Schlufs) 174
Zur Geschichte der Anilinfabrikation; von *C. Häufsermann* . . . 179
Mörtel-Steinmassen von Dr. *Zernikow* in Oderberg i. d. Mark . . . 182
Elektrische Beleuchtung von Fabriksälen (Spinnereien); von *Grosseteste* * . 183

Miscellen. Chambon's Rechenknechte für Geldwechsler und Kaufleute 184. *Butterworth und Brooks'* Webschützenspindel 184. Verwendung von Mangan-Siliciumlegirungen zur Stahlfabrikation; von *S. Kern* 185. Gaspuddelöfen in österreichisch-ungarischen Hütten 185. Verbreitung der *Whitwell'*schen Winderhitzungsapparate in Nordamerika 185. Schutz des Eisens durch Verzinkung 186. *Schnabel's* Verfahren zur Zugutemachung der silberhaltigen Oxyde, welche bei der Zersetzung des silberhaltigen Zinkstaubes von der Werkblei-Entsilberung entstehen 186. Telephonisches; von *Garnier* und *Pollard, Demoget, Blyth* und *Brough* 187. Nachahmung von Elfenbein, Schildpatt und Perlmutter; von *E. Sieger* in Wien 187. Ueber den Pollucit und Petalit von Elba; von *C. Rammelsberg* 188. Einige Constanten des Erdkörpers; von *J. B. Listing* 188. Temperatur im St. Gotthard-Tunnel; von *M. F. Stapff* 188. Ueber die in Cementen vorkommenden Schwefelverbindungen; von *Kämmerer* 189. Zur Conservirung von Holz mittels antiseptischer Dämpfe; von *L. de Paradies* 189. Jahresringe des Holzes; von *Ch. B. Warring* 189. Der Aschengehalt der Zuckerrübe; von *H. Briem* 189. Durchschnittspreise

des Wiener Zuckermarktes 190. Analysen getrockneter Früchte; von *J. Bertram* 190. Zur Weinfälschung 191. Bestimmung des Glycerins im Bier; von *Weyl* 191. Verunreinigung der Brunnen durch undichte Senkgruben und Jauchenbehälter 191. Conservirung von Gypsabgüssen; nach Dr. *v. Dechend* 191. Ueber die Beständigkeit des Ozons; von *Berthelot* 192. Zur Anwendung der Spectralanalyse; von *K. Vierodt* 192. Zur Anwendung der Photographie; von *S. Th. Stein* 192. Zur Kenntnifs des Alizarins; von *Th. Diehl* 192. Neues Aetzweifs auf Küpenblau; von *O. Scheurer* 192. *Berichtigung* (*Kathreiner: Gerbstoff-Bestimmungsmethoden* S. 58) 192.

Drittes Heft.

Seite

Ueber den Arbeitsverbrauch der Flachsspinnereimaschinen; nach *Cornut* u. A. von Dr. *G. H. Judenfeind-Hülfse* in Chemnitz . . . 193

Otto's geräuschlose Gasmaschine * 201

Zur näheren Kenntnifs der Kesseleinlagen; von *Josef Popper* in Wien * 205

Weatherburn's Schmierbüchse für Locomotiven und Eisenbahnwagen * . 210

O. Berndt's Wassersparer für Springbrunnen * 210

Norris' Holzhobel- und Polirmaschine * 211

Gould's Zinkenschneidmaschine; von Oberingenieur *Felix Reifer* * . . 213

M. Havas' patentirte Maschine zur Herstellung von Zellenblechen für Radenauslesecylinder; von Prof. *V. Thallmayer* * 214

Dörffel's Punktirziehfeder * 217

Fairbanks' Materialprüfungsmaschine; von *Joh. Spacil* in Wien * . . 217

Jones' neues Mahlverfahren * 220

Benoit und *Poulan's* Vorrichtung zum Abreifsen gebrochener Fäden bei Selfactors * 221

Verbesserter Trockenapparat für *Baerlein's* Kettenschlichtmaschine * . 222

Die Vollendungsarbeiten der gewirkten Stoffe und Gebrauchsgegenstände; von Director *G. Willkomm* 223

F. v. Dreyse's Hinterlade-Pistole; von *F. Hentsch* * 226

Folacci's Wagen zum Abladen schwerer Steinblöcke * 229

Neuerburg's Mineral-Nafsmühle * 229. 560

Ueber das Verwaschen der Kohlen; von *S. Stutz* * 231

Verbesserungen im Salinenwesen; von *Simmersbach* * 233

Pfannen-Gruppensystem mit Dampfsiedung * 233. Gasfeuerung für Siedepfannen * 234.

Zeitler's geruchloser Verschlufs für Wasserclosets, Küchenabflüsse etc. * 235

Eine neue Form der Senkwage; von Dr. *G. Dahm* in Bonn * . 235. 554

Neues Spectrophotometer von *G. Hüfner* * 238

Ueber das Brennen von Ziegelsteinen im Ringofen; von *Ferd. Fischer* (Fortsetzung) * 242

Einfluss höherer Temperaturen *(C. Bischof. Seyer. F. Fischer. Holthof. Biedermann)* 242. Temperaturmessungen in Ringöfen; von *F. Fischer* * 248.

Ueber *Kallfleisch's* neuen Platinapparat; von *Friedr. Bode*, Civilingenieur in Hannover * 249

Seite

Ueber die Zersetzung der aus Sodarückständen gewonnenen Schwefellaugen durch Salzsäure; von *G. Lunge* 252

Ueber Verwendung des chlorsauren Chromoxydes in der Baumwolldruckerei; von *J. Despierres, W. Tatarinoff* und *A. Scheurer* . . 260

Zur Kenntnifs der Krappfarbstoffe; von *Rosenstiehl, Plath* und *Liebermann* 263

Einflufs der Unreinigkeiten bei der Entsilberung des Werkbleies; von *C. Kirchhoff jun.* 265

Ueber die Condensation der Zinkdämpfe in Gebläseöfen; von *A. Lencauchez* 267

Ueber die Ausnutzung und Unschädlichmachung der städtischen Kanalwässer durch Berieselung 271

Ueber das Pariser Kanalwasser 271. Rieselanlage in Zürich; von *Bürkli-Ziegler* 274. Rieselfelder für Flachsbau; von *A. Rüfin* 274. Untersuchungen von *Ch. Lauth, Th. Schlösing* und *A. Müntz, R. Warrington, F. Falk* und von *Jeannel* 274.

Ueber den Einflufs des Lichtes auf die Qualität des Cementes; von Dr. *Heintzel, R. Dyckerhoff,* Dr. *Delbrück,* Dr. *Lieren* und Dr. *Schott* . 277

Godefroy's Brenner * 279

Miscellen. Zur Geschichte des Injectors; von *A. de Hemptinne* 279. Wiederherstellung gebrauchter Siederohre 279. Tragbare Bohrmaschine mit *Stow*'s biegsamer Welle 280. Optische Militär-Telegraphen 280. Neuerung an Gebläsen für Hohöfen; von *W. A. Steffens* 281. Herstellung von Eisen aus alten Eisenbahnschienen; von *W. H. Carmont* 281. Erzeugung von Tula- (Niello-) Silber in Deutschland 282. Analyse des Bleies von Nagybánya; nach *L. Schneider* 282. Analysen der Zinkerze von Scharley bei Beuthen; von *A. Lindner* 282. Zusammensetzung des englischen Mushet-Stahles; von *M. Lill* 282. Schwefelkies von Schwelm in Westphalen; von *F. Schmidt* 283. Verwendung des Schwefels bei den alten Griechen; von *Landerer* 283. Ueber die Beziehungen des Auftretens schlagender Wetter in Steinkohlengruben zu den Veränderungen des Luftdruckes; von *Nasse* 283. *Förster*'s comprimirte Schiefsbaumwolle 284. Brechungsindices des Glases; von *J. Hopkinson* 284. Anwendung des Sauerstoff-Schwefelkohlenstoff-Lichtes in der Photographie; von *F. Lossen* 284. Leuchtkraft des Benzols; von *Frankland* und *Thorn* 285. Ausscheidung von Kohlensäure durch die Haut; von *S. Fubini* und *J. Ronchi* 285. Gehalt der Kartoffeln an Eiweifsstoffen und an Amiden; von *E. Schulze* und *J. Barbieri* 285. Tropäolin, ein neuer Indicator in der Alkalimetrie; von *W. v. Miller* 285. Zur Kalibestimmung mittels Platinchlorid; von *Ulex* 286. Zur Werthbestimmung des Essigs; von *Lindenmeyer* und von *Bronner* 286. Zur Kenntnifs des Invertins; von *M. Barth* 286. Ueber einen neuen Kohlenwasserstoff im Steinkohlentheer; von *R. Fittig* und *F. Gebhard* 286. Ueber den Stoffumsatz des Kahmpilzes; von *A. Schulz* 287. Ueber das Dichtigkeitsmaximum einer Mischung von Schwefelsäure und Wasser; von *F. Kohlrausch* 287. Ueber die Siedepunkte von Schwefelsäuren verschiedener Concentration; von *G. Lunge* 287. Ueber die Färbungen der Vogeleierschalen; von *C. Liebermann* 287. Zur Kenntnifs der Benzoe und der Vanille; von *Ch. Rump* 288. Ueber die altägyptische Wage; von *A. Wiedemann* 288. Zur Abkühlung heifsgelaufener Lager; von *Rud. v. Wagner* 288.

Viertes Heft.

Seite

Neuerungen an der Hahnsteuerung für Dampfmaschinen; von der *Emmericher Maschinenfabrik und Eisengiefserei, van Gülpen, Lensing und v. Gimborn* in Emmerich a. N.-Rh. * 289

Dampfstrahl-Apparate von *Petel, Cougnet* und *Bode* in Hannover * . . 291

Seite

Sicherheitsmutter für Federwagen; von *Könecke und Geyer* in Witten a. d. Ruhr * 291

Ueber die Leistung des Luftstrahlgebläses bei Anwendung verschiedener Düsen und verschiedener Formen des den Strahl und die mitgerissene Luft aufnehmenden Ansatzrohres; von *Felix de Romilly* * 293

Riemenverbindung durch Schnürriemen * 296

David und *Damoizeau's* Ketten ohne Schweifsung aus geschmiedetem Stahl; von *C. Gillet* * 296

Neue deutsche Werkzeuge aus der Fabrik von *Baecker und Busch* in Remscheid; mitgetheilt von Prof. *E. Hoyer* * 302

Schraubstock mit Schneckenvorgelege * 302. Schraubenkluppe mit Schneckenverstellung * 303. Holzhobel mit dünnem Hobeleisen * 304. Bohrknarre mit ununterbrochener Bewegung * 305. Knarre mit doppeltem Schaltwerk für Links- und Rechtsdrehung * 305. Schraubenkluppe mit Knarre 307. Windeisen * 307. Universal-Schraubenschlüssel * 308.

H. Uncke's Gewindeschneidapparat für Gasrohre (ausgeführt von der Maschinenfabrik *L. A. Riedinger* in Augsburg); von *F. Hausenblas* * 309

Goldmann's Spiralexcenter zur Verhütung der Todtlagen bei Fufsdrehbänken * 310

Vorrichtung zum Hobeln schraubenförmiger Nuthen in cylindrische Wellen * 311

Theilinstrument mit Kautschukband; von *O. André* * 311

Apparat zum Anreifsen von Epicycloïden- und Hypocycloïdenbögen; von Prof. *V. Thallmayer* * 312

Lém's Anfeuchter für Briefumschläge, Marken und Copirbücher * . . 314

Albaret's Presse zum Zusammendrücken von Heu, Baumwolle u. s. w. * 315

Spulmaschine von *Bright, Ingham* und *Fielding* in Rochdale * . . . 317

Die Vollendungsarbeiten der gewirkten Stoffe und Gebrauchsgegenstände; von Director *G. Willkomm* (Fortsetzung) 317

Le Mat's Revolver; von *F. Hentsch* * 322

C. L. Fox' elektrischer Gasanzünder * 324

Frew's Gichtverschlufs für Hohöfen * 326

J. Thelen's mechanischer Eindampfapparat für Laugen und Salzsoolen * 327

Köchling's Apparat zur Entleerung von Ballons; von *W. Kühne* * . . 327

Neue Chamäleonbürette von Dr. *Kleinert* * 328

Beitrag zur Bestimmung des Nutzwerthes verschiedener hydraulischer Mörtelmaterialien; von *R. Dyckerhoff* 329

Ueber Kochgeschirre mit bleihaltiger und solche mit bleifreier Glasur; von *L. Gallus* 332

Darstellung haltbarer Labflüssigkeit; von Dr. *F. Soxhlet* in Wien . 341

Reinigung roher Zuckersäfte mittels Thonerdehydrat (Prof. *Löwig's* Patent); von Dr. *O. Kohlrausch* 350

Beitrag zur Kenntnifs des Gerb- und Bitterstoffes der Hopfenzapfen; von *Carl Etti* in Wien 354. 560

Bildung von Naphtalin und damit zusammenhängende Fragen; von Dr. *F. Tieftrunk* 357

Universalstativ für die Benutzung des Taschenspectroskopes; von *H. W. Vogel* * 363

Zur Schwefelkohlenstoff-Fabrikation in Swoszowice; von Prof. Dr. *Clemens Winkler* 366

Zur Statistik der Telegraphen in den Jahren 1875 und 1876. Mit Tabellenbeilage 369

Seite
Ueber Wassermesser * (Fortsetzung) 370
J. Dixon 370. *Th. Duncan* 371. *Will. Smith* und *N. F. Taylor* 371. *C. W. Siemens* * 371. *W. E. Newton* 373. *A. V. Newton* * 373. *D. Chadwick* und *H. Frost* 374. *John Miller* 374. *J. Beale* * 375. *J. S. Barden, A. W. Bockwood, H. Hinkley* und *D. Child* 375.

Miscellen. Jarck's Flaschenkork mit Drehventil * 376. *Hanel's* neuer Schornsteinaufsatz; von *Vogdt* * 376. Mittlere Temperatur der Sonnenoberfläche; von *J. Violle* 376. Zur Kenntnifs der Vulcane; von *Th. Wolf* 376. Ueber die Wärmeleitungsfähigkeit der Gesteine und Hölzer; von *E. Lefs* 377. *Bullough* und *Smalley's* elektrische Ausrückvorrichtungen für Spinnmaschinen 377. *Daniell'sches* Element als Normaleinheit für die elektromotorische Kraft; von *O. J. Lodge* 378. Anwendung von gepulvertem Zink in der analytischen Chemie; von Dr. *T. M. Brown* 378. Entwicklung des Leopoldshaller Salzbergbaues; von *H. Borchardt* 379. Zusammensetzung des Uranoxydnatrons; von *E. Privoznik* und *L. Schneider* 379. Ueber die Borsäure- und Salmiakgewinnung auf der Insel Vulcano; von *A. Cossa* 380. Die Gewinnung des Kautschuks am Amazonen-Strom; von *Robert Crofs* 380. Ueber das atmosphärische Wasserstoffsuperoxyd; von *E. Schöne* und *S. Kern* 382. Nachweis der Verunreinigung von Flufs- und Brunnenwässern; von *H. Vohl* 382. Ueber die Bestimmung der salpetrigen Säure; von *P. Griefs, C. Preufse* und *F. Tiemann* 382. Ueber Ammoniumnitrit-Bildung; von *Ph. Zöller* und *E. A. Grete* 383. Ueber den Stickstoffgehalt des Nitroglycerins in Dynamit; von *E. Ador* und *A. Sauer* 383. Lösen von geglühtem Eisenoxyd; von *A. Classen* 383. Zur gewichtsanalytischen Bestimmung der Glucose; von *W. D. Gratama* 383. Ueber die Wandlung der Spectren verschiedener Farbstoffe; von *H. W. Vogel* 383. Ueber fremde Farbstoffe im Rothwein; von *J. Nefsler* 384. Das Färben mit Anilinorange und mit Chrysoin 384.

Fünftes Heft.

Seite
Ueber Riementriebe; von Professor *J. F. Radinger* 385
Stenberg's Heifsluftmaschine * 391
Halladay's Windrad; von Prof. *V. Thallmayer* in Ungarisch-Altenburg * 393
Madamet's Hubzähler * 395
Amerikanische Fufsdrehbank * 396
Howard's Messerkopf für Zapfenschneidmaschinen und Herstellung eingelegter Holzarbeiten * 400
Lynde's Parallelschraubstock * 401
Bohrstange mit verstellbarem Bohrmesser * 402
Young's, Branch und Crookes' und *Emerson's* Diamant-Steinsägemaschinen; von *Felix Reifer* * 403
Straub's Steinpicke * 406
Zipser's Weizen-Schneidmaschine * 407
Ainley's mechanischer Jacquardstuhl 408
Die Vollendungsarbeiten der gewirkten Stoffe und Gebrauchsgegenstände; von Director *G. Willkomm* (Schlufs) 410
Die mehrfachen Telegraphen von *Granfeld, Gräbner* und *Koch;* von Dr. *Eduard Zetzsche* * (Fortsetzung) 413
2) *Gräbner's* vierfacher Typendrucker * 413.
Der hydrometrische Flügel mit Zählwerk und elektrischer Zeichengebung; von *J. Amsler-Laffon* in Schaffhausen * 416
A. Bengen's Closetventil * 420

Seite

Th. Schorer's Wasserluftpumpe * 420

Ueber die Reinigung von Wasser durch Filtration * 421
Kohlenfilter von *H. Lorenz* * 422. Londoner Filter * 423. *G. Bischof's* Eisenschwammfilter * 424. *Meidinger's* Cysterne * 424.

Ermittlung von Lichtbrechungsverhältnissen fester Körper durch Totalreflexion; von *F. Kohlrausch* * 425

Ueber die Eigenschaften der Verbindungen des Eisens mit anderen Metallen (Nickel. Kupfer. Zinn. Platin. Antimon. Wismuth. Molybdän. Zink. Blei. Silber. Kobalt); von *G. H. Billings* . . 427

Ueber das Brennen von Ziegelsteinen im Ringofen; von *Ferd. Fischer* (Schluss) 432
Einfluss der Temperatur und der Rauchgase *(Seger. Biedermann. Gabriel. Düberg. F. Fischer)* 437. Untersuchung der Rauchgase *(Alberti* und *Hempel. F. Fischer)* 439. Zusammensetzung derselben in Ringöfen; von *F. Fischer* 439.

Ueber Kochgeschirre mit bleihaltiger und solche mit bleifreier Glasur; von *L. Gallus* (Schluss) 442

Zur Bestimmung der salpetrigen Säure und der Salpetersäure mittels des Nitrometers; von *G. Lunge* * 447

Mittheilungen aus dem Laboratorium für chemische Technologie an der k. k. technischen Hochschule in Lemberg; von Prof. Dr. *Rudolf Gänsberg* * 450
1) Ueber die Reinigung Magnesia-haltiger Wässer 450. 2) Ueber die Verwendung der flüchtigen Kohlenwasserstoffe des Petroleums im Sauerstoffgase * 454. 3) Ueber ein Colorimeter zur Bestimmung der Farbenintensität von Flüssigkeiten * 457.

Bildung von Naphtalin und damit zusammenhängende Fragen; von Dr. *F. Tieftrunk* (Schluss) 459

Indolin, ein neues Derivat des Indigotins; von *P. Schützenberger* . . 463

Dampfkasten von *D. Sifferlen* in Moskau * 465

Ueber Braunkohlenkoke als Ersatz für Rebenschwarz; von Dr. *F. Matthey* 466

Der Kisjak, ein südrussisches Heizmaterial; von *C. O. Cech* . . . 468

Zur Kesselsteinfrage, insbesondere über *Bohlig's* Magnesiapräparat . . 470

Miscellen. Ueber die Construction von Gefäßen für hohen inneren Druck; von Dr. *C. W. Siemens* 471. *F. Voith's* Walzengestell * 472. Durchsichtige Schlauchverschraubung von *R. Oesterreich* und *H. Gebauer* in Oppeln * 473. Ueber Cupolöfen; von Prof. *A. Ledebur* 473. Analysen von Eisenerzen; von *F. Lipp* und *L. Schneider* 474. Ueber den Einfluss des chemisch gebundenen Kohlenstoffes auf die Härtefähigkeit des Eisens; von *John L. Gill* zu Pittsburg 474. Analyse feuerfester Materialien; von *G. J. Snelus* 475. Zur Analyse der Silicate; von *G. Bong* 475. Wärmemessungen in verschiedenen Erdtiefen 476. Kohlepapier ohne Chrombad empfindlich zu machen; von Dr. *r. Monckhoren* 476. Ueber Mühlsteinstaub und über chromogene Alge im Mehl; von *B. Jegel* 476. Nachweisung von Baumwolle in leinenen Geweben; von *R. Böttger* 477. Ueber die Wirkung von Wasser und Salzlösungen auf Zink; von *Snyders* 477. Die Bestandtheile des Marpinger Wassers; von *H. Vohl* 477. Unlöslicher Klebstoff für Briefumschläge u. dgl.; von *A. C. Fox* in Baltimore 478. Zur Bestimmung des Antimons; von *F. Becker* 478. Darstellung der Bromwasserstoffsäure; von *H. Hager* 478. Zur Butteruntersuchung; von *R. Sachsse, W. Heintz, E. Geifsler* und *C. Birnbaum* 478. Ueber die zweckmäßigste Anwendung von künstlichen Düngemitteln; von *M. Märcker* 479. Goldprobe durch Farbenvergleichung; von *V. Goldschmidt* 479. Ueber das Bixin; von *C. Etti* 479. Zur Kenntnis der Gelbbeeren; von *C. Liebermann* und *O. Hörmann* 480. Zusammensetzung der Lanthan- und Didymsalze; von *F. Frerichs* und *F. Smith* und von *P. J. Clere* 480. Gutachten über die Errichtung einer Seifensiederei; von *Engler, Meidinger* und *Volz* 480.

Sechstes Heft.

Seite

Westphal's Dampfmaschine; von Ingenieur *Müller-Melchiors* * . . . 481

Auffangapparat für Abdampfwasser; von *A. H. C. Bachmann* * . . 484

Drahtbündel-Welle von *R. Daelen* in Düsseldorf * 484

Die Arbeit des Dampfes in der Dampfmaschine; von *P. Käuffer* in Kaiserslautern (Schlufs) 486

Feinsäge zum genauen Zuschneiden der Hölzer; von *J. Richards und Comp.* in Manchester * 491

Boyce's Hobel mit Eisenfutter * 491

Radialbohrmaschine von *Beverley und Terry* in Sheffield * 492

Bozérian's Tritt-Schwungrad * 493

Ueber *Kennedy's* Spiral-Lochstempel und über Festigkeit verschiedenartig gelochter Bleche; von *F. W. Webb* * 494

Glasverkittungsapparat von *C. Bender* in Sonnenberg bei Wiesbaden * . 495

Heizung der Eisenbahnwagen der französischen Ostbahn mittels warmen Wassers; von *L. Regray* 496

Kettenbaumbremse von *G. Hopwood* in Blackburn * 498

Doppelhub-Schaftmaschinen von *Willan und Mills* und von *Yates und Brierley* * 499

Hausner's verbessertes Dynamometer zur Untersuchung von Stoffen * . 501

Riehn, Meinicke und Wolf's Entwässerungsapparat für Kohle, Schiefer u. dgl. * 506

Neuer Normalcompafs und Sturmcompafs von *Heinr. Westien* in Rostock (Mecklenburg) * 507

Elektrisches Licht der Maschine *Lontin* * 513

Die mehrfachen Telegraphen von *Granfeld, Gräbner* und *Koch;* von Dr. *Eduard Zetzsche* * (Schlufs) 515

3) Der vierfache Typendrucker von *Koch* * 515.

Ueber die Fortschritte der Zündmittel für Feuerwaffen, mit besonderer Berücksichtigung der Fabrikation der Zündhütchen; von *H. Josten* in Barmen (Schlufs) 518

Ueber polychromen Lichtdruck und über Anfertigung von Jod-, Brom- und Jod-Bromsilber-Platten für denselben; von Dr. *J. Schnaufs* und von *Obernetter* 527

Zur Bestimmung des Wasserstoffes; von *H. Bunte* * 529

Zur Kenntnifs des Erdöles 531

Geschichte *(H. F. Wrigley. H. Höfer. L. Simonin. Windakiewicz. Strippelmann)* 531. Vorkommen *(Meyn. Harper. Strippelmann. Höfer)* 534. Entstehung des Erdöles *(Wrigley. H. Byasson. D. Mendelejeff. T. St. Hunt. Windakiewicz. Höfer. Strippelmann)* 539.

Zur Theorie des Stahles; von *W. Mattieu Williams* 543

Ueber den Gloverthurm; von Dr. *F. Hurter* und Prof. Dr. *G. Lunge* . 545

Die denitrirende Function des Gloverthurmes; von *F. Hurter* 545. Bemerkungen zu Obigem; von *G. Lunge* 548. Salpetersäureverlust in der Schwefelsäurefabrikation; von *F. Hurter* 553. Schlufsbemerkung zu Obigem; von *G. Lunge* 553.

Eine Abänderung der Senkwage; von *G. Dahm* 554

Miscellen. Hart-Post, neues Briefpapier von *M. Krause* 554. Zugtelegraph von *de Baillehache* 554. Neue Abänderung der Bichromatbatterie; von *H. C. Russel* 554. Einflufs der Elektricität auf die Verdunstung; von *Mascart* 555.

Ueber die Dichtigkeit der Mischungen verschiedener Körper in allen Mischungsverhältnissen; von *J. Meyer* 555. Vorkommen magnetischer Eisenkügelchen in älteren Formationen; von *St. Meunier* und *G. Tissandier* 555. Ueber die Zersetzung des Braunkohlentheeröles in der Glühhitze; von *C. Liebermann* und *O. Burg* 555. Ueber einige Schmelzpunkte und Siedepunkte; von *Berthelot* 555. Ueber das atmosphärische Wasserstoffhyperoxyd; von *E. Schöne* 555. Analyse des Uranprotoxydes aus Joachimsthal; von Dr. *E. Priwoznik* 556. Zur Thonanalyse; von *E. Laufer* 556. Giftiger Honig 556. Ueber den Nachweis von Surrogaten im gemahlenen Kaffee; von *C. Krauch* 557. Darstellung von Buttersäure; von *A. Fitz* 557. Ueber den Aschengehalt des Gehirnes; von *E. G. Geoghegan* 558. Ueber das Tereben; von *H. Hager* 558. Malachitgrün, ein neuer Anilinfarbstoff; von Dr. *O. Döbner* 558. Mittel gegen das Nachgrünen des Anilinschwarz; von *F. Lamy* 559. Aetzfarben auf Küpenblau; von *O. Scheurer* 559. Zur Stenochromie von *Greth* in Zürich 560. *Berichtigungen* (*Neuerburg's Mineral-Nafsmühle* S. 230. — *Etti's Abhandlung über Hopfenzapfen* S. 355) 560.

Namen- und Sachregister des 228. Bandes von Dingler's polyt. Journal 561.

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK.
VAN OORLOG

Ueber einige neuere Beobachtungen über die Wärmeabgabe von Heizflächen an Luft; von Hermann Fischer.

Mit Abbildungen.

1) In Folge meiner Aeufserungen über gerippte Heizflächen in diesem Journal (1876 222 5. 10. 1877 226 118) sind von verschiedenen Seiten Anfragen an mich gekommen, welche sich auf die meinen Behauptungen zu Grunde liegenden Thatsachen beziehen. Um ferneren derartigen Anfragen zu begegnen, theile ich im Folgenden die Versuche mit, welche den betreffenden Beweis in sich tragen.

Im Herbste 1875 hatte ich Veranlassung, eine Anzahl *vergleichender* Versuche über die Wärmeabgabe glatter und gerippter gufseiserner Dampfheizungsröhren anzustellen. Dank der freundlichen Beihilfe des Hrn. Fabrikanten *Th. Rosenkranz* und meines Assistenten, Hrn. Ingenieur *Giesecke*, konnten die Versuche in dem Mafse sorgfältig beobachtet werden, dafs die Ergebnisse derselben, *soweit es den Vergleich unter den beiden geprüften Rohrarten betrifft*, als zuverlässige bezeichnet werden können.

Es waren zwei gufseiserne Rohre *A* (Fig. 1 bis 4) von $2^{m},490$ Länge, 80^{mm} Weite, 100^{mm} äufserem Durchmesser derartig nach einem Modell gegossen, dafs dieses einmal äufserlich glatt, das andere Mal mit 8 Rippen (Fig. 1 und 2) von 10^{mm} und 5^{mm} Dicke und $2^{m},210$ Länge an der dünneren Kante versehen abgeformt worden war. Diese beiden Rohre wurden nun in der Weise, wie Fig. 3 es erkennen läfst, senkrecht aufgestellt. Der einhüllende Schacht bestand dabei aus zwei in einander steckenden Breterkasten, deren Wände einen Abstand von 80^{mm} hatten; der zwischen beiden Breterkasten befindliche Hohlraum war sorgfältig mit Heu ausgestopft, so dafs eine Schachtwand gebildet war, die gewifs nur wenig Wärme nach Aufsen leitete. Die von dem Rohr abgegebene Wärme mufste daher ausschliefslich von der durch die am Fufsboden befindlichen vier Oeffnungen *B* einströmenden und am oberen Ende des Schachtes frei abfliefsenden Luft aufgenommen werden, theils durch Berührung der Luft mit der Aufsenwand des Rohres, theils durch die von dieser gestrahlten Wärme, welche die inneren Schachtwände erwärmte und diese dadurch befähigte, durch Berührung an der Luft Wärme abzugeben.

Fig. 1.

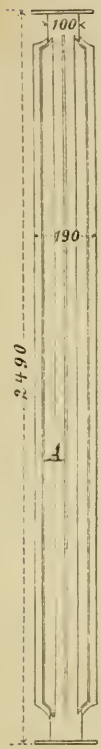


Fig. 2.

Fig. 3.

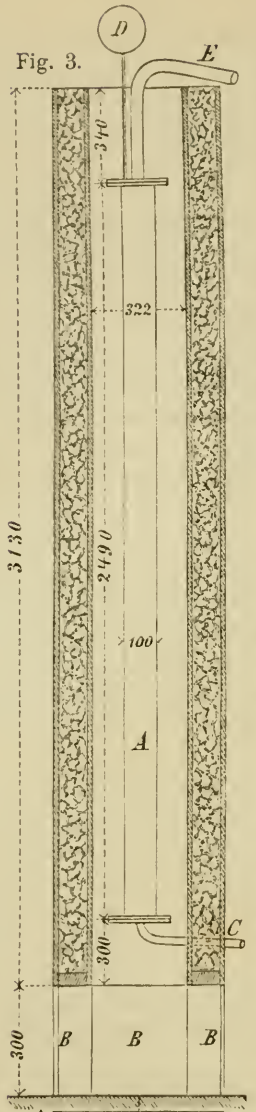
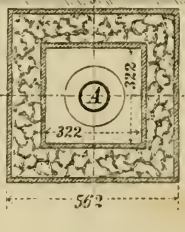


Fig. 4.



Etwa 200mm über dem unteren Rande des Rohres befanden sich in den Wandungen drei gut verschliefsbare Oeffnungen, in welche Thermometer gesteckt wurden, deren Kugeln durch Schirme von Pappe und Korkholz möglichst gegen Strahlung geschützt und 120mm von der Mitte des zu prüfenden Rohres entfernt waren. In gleicher Weise wurden 2m,60 über dem unteren, also 110mm über dem oberen Rande zwei Thermometer angebracht, wie auch in der halben Höhe des Rohres (1m,20 über dem unteren Rande des Rohres) zwei solche Thermometer Platz gefunden hatten.

Von dem unteren Verschlufsdeckel des Rohres führte ein enges Rohr *C* mit Hahn ins Freie, um hier das gebildete Wasser ununterbrochen, aber ohne gleichzeitiges Entweichen von Dampf abfliefsen zu lassen. Dieses Wasser wurde am Ende eines jeden Versuches sorgfältig gewogen. Mit dem oberen Verschlufsdeckel des zu prüfenden Rohres war ein Manometer *D* und das Dampfzuleitungsrohr *E* verbunden; letzteres war vielfach mit Stroh umwickelt und hatte, von seiner Biegung ab eine geneigte Lage bis zu einem geräumigen Wassersack. Es ist daher anzunehmen, dafs alles in dem Dampfzuleitungsrohr gebildete Wasser nach diesem Wassersack gelangte.

Nach einigen Vorversuchen fanden die eigentlichen Versuche am 9., 11., 13., 15. und 16. December 1875 statt, indem die zwischen den Versuchstagen liegende Zeit zum Aendern der Versuchseinrichtung erforderlich war. Es wurden nämlich nicht allein die beiden in Rede stehenden Rohre

innerhalb des Schachtes, sondern auch im freien Raume stehend beobachtet. Später wurden die gebrauchten 8 Thermometer — das achte hing neben dem Versuchsschacht — durch 8×11 Ablesungen mit einem *Geifsler*'schen Normalthermometer verglichen. Die Ergebnisse der Versuche, zu denen noch zu erwähnen ist, dafs vor Vermerkung der eigentlichen Versuchszeit während etwa $^1/_2$ bis $^3/_4$ Stunden Dampf in und theilweise durch das Rohr geleitet wurde, um sowohl die Luft möglichst aus demselben zu entfernen, als auch der ganzen Einrichtung diejenige Temperatur zu geben, welche sie während des Versuches fast genau beibehielt, sind folgende:

a) *Geripptes Rohr im Schacht.*

Dauer des Versuches	2.3 Stunden
Zahl der Dampfdruck-Beobachtungen	4
Mittlerer Dampfdruck	$3^k,16$
Zugehörige berechnete Temperatur	$134,4^0$
Temperatur der das Rohr umgebenden Luft, Mittel aus 28 Ablesungen	$35,4^0$
daher Temperaturunterschied zwischen Dampf und Luft	$99,0^0$
Zu Wasser verdichteter Dampf, im Ganzen	$10^k,0$
also stündlich	$4^k,78$
wodurch frei wurden $511 \times 4,78$	2443^c
oder für jeden Grad des Temperaturunterschiedes	$24^c,7$.

b) *Dasselbe Rohr frei.*

Dauer des Versuches	2 Stunden
Zahl der Dampfdruck-Beobachtungen	5
Mittlerer Dampfdruck	$2^k,99$
Zugehörige Temperatur	134^0
Temperatur der das Rohr umgebenden Luft, Mittel aus 40 Beobachtungen	$29,8^0$
daher Temperaturunterschied	$104,2^0$
(Die Thermometer hatten denselben Platz wie immer.)	
Verdichteter Dampf zusammen	$11^k,1$
also stündlich	$5^k,5$
wodurch frei wurden $511 \times 5,5$	2810^c
also für jeden Grad des Temperaturunterschiedes	$27^c,0$.

c) *Glattes Rohr im Schacht.*

Dauer des Versuches	2 Stunden
Zahl der Dampfdruck-Beobachtungen	5
Mittlerer Dampfdruck	$2^k,89$
Zugehörige Temperatur	133^0
Temperatur der das Rohr umgebenden Luft, Mittel aus 35 Ablesungen	28^0
daher Temperaturunterschied	105^0
An Dampf wurden verdichtet, überhaupt	$6^k,63$
also stündlich	$3^k,31$
wodurch frei wurden $513 \times 3,31$	1698^c
also für jeden Grad des Temperaturunterschiedes	$16^c,1$.

d) *Glattes Rohr frei.*

Dauer des Versuches	2 Stunden
Zahl der Dampfdruck-Beobachtungen	5
Mittlerer Dampfdruck	$2^k,84$
Zugehörige Temperatur	132^0
Temperatur der das Rohr umgebenden Luft, Mittel aus 40 Ablesungen	24^0
daher Temperaturunterschied	108^0

An Dampf wurde verdichtet, überhaupt	$7^{k},9$
also stündlich	$3^{k},95$
demnach eine Wärmemenge frei von $513 \times 3,95$ . .	2026^{c}
oder für jeden Grad des Temperaturunterschiedes . .	$18^{c},7.$

e) *Glattes Rohr frei.*

Dauer des Versuches	$1^{2}/_{3}$ Stunden
Zahl der Dampfdruck-Beobachtungen	4
Mittlerer Dampfdruck	$2^{k},4$
Zugehörige Temperatur	126^{0}
Temperatur der das Rohr umgebenden Luft, Mittel aus 32 Ablesungen	24^{0}
Temperaturunterschied	102^{0}
An Dampf wurde verdichtet, überhaupt	$5^{k},42$
also stündlich	$3^{k},25$
Entwickelte Wärme $514 \times 3,2$	1683^{c}
also für jeden Grad des Temperaturunterschiedes . .	$16^{c},5.$

Während des Versuches d war es nicht zu vermeiden, dafs die Thüren des Raumes, in welchem der Versuch stattfand, häufig geöffnet wurden, in Folge dessen zeitweise ein heftiger Durchzug entstand. Das besondere Mehrergebnifs dieses Versuches ist wohl auf diese Thatsache zurückzuführen. Ich will deshalb den Versuch d bei den hier folgenden Erörterungen nicht berücksichtigen.

Die beiden Versuche (a und b) mit dem gerippten Rohre ergeben eine durchschnittliche Wärmeabgabe in der Stunde und für jeden Grad Temperaturunterschied von $^{1}/_{2}(24,7 + 27) = 25^{c},85$; die beiden zu benutzenden Versuche (c und e) mit dem glatten Rohre dagegen $^{1}/_{2}(16,1 + 16,5) = 16^{c},3$. Daher gab das gerippte Rohr für eine Stunde und 1^{0} Temperaturunterschied $25,85 - 16,3 = 9^{c},55$ mehr ab als das glatte Rohr.

Die Oberfläche des glatten Rohres berechnet sich einschliefslich der Scheiben zu $0^{qm},9$, diejenige des gerippten Rohres zu $2^{qm},4$. Es ergaben daher, wenn die Wärmemenge für 1^{qm} Oberfläche, 1^{0} Temperaturunterschied und 1 Stunde Dauer mit k bezeichnet wird, das glatte Rohr: $k = 18,1$, dagegen das gerippte Rohr: $k = 10,77$; und wenn man die Flächen zwischen den Rippen als gleichwerthig mit denjenigen des glatten Rohres betrachtet, die Oberfläche der Rippen nur: $k = 7,6$.

Berechnet man nun den Gewichtszuwachs des Rohres durch Anbringung der Rippen und berücksichtigt, dafs die Gewichtseinheit des glatten Rohres billiger herzustellen sein wird als diejenige des gerippten Rohres, so ergibt sich, dafs die Anlagekosten für ein und dieselbe Wärmemenge bei gerippten Rohren höher sein werden als bei glatten, so lange nur von den Kosten des Wärme-abgebenden Körpers die Rede ist. Anders gestaltet sich die Sache, wenn der geforderte Raum für Aufstellung desselben einen entsprechenden Werth hat, wenn also aus irgend einem Grunde der Erwärmer der Luft möglichst kleinen Raum einnehmen soll. Dieses die vortheilhafte Anwendung der Rippen einschränkende Ergebnifs wird noch in höherem

Mafse eintreffen, wenn die Rippen an einer ebenen Wand sich befinden, ihre Oberflächen sich also gegenseitig bestrahlen (vgl. 1877 226 118).

Die absolute Gröfse von k bedarf noch einer kurzen Besprechung. *Redtenbacher* gibt für den Wärmeübergang von Dampf durch eine (glatte) Gufseisenwand in Luft für k den Werth 12. Wenn nun auch die vorliegenden Versuche nicht den Zweck hatten, den absoluten Werth von k festzustellen, so darf ich doch für dieselben auch in dieser Richtung eine gewisse Beachtung beanspruchen.

Wie schon angegeben, ist die Temperatur der Luft in einer Entfernung von 170^{mm} von der Rohrmitte gemessen. Hieraus geht hervor, dafs die gemessene Temperatur nicht gleichbedeutend ist mit derjenigen, welche in unmittelbarer Nähe der Rohroberfläche in der Luft herrschte. Bei dem glatten Rohr war die Entfernung der Thermometerkugel von der Rohrwand volle 70^{mm}. *Redtenbacher* hat jedenfalls auch nicht die Temperatur der berührenden Luftschichten gemeint; vielmehr geht aus seinen Anwendungen hervor, dafs unter der äufseren Temperatur diejenige des zu erwärmenden Raumes verstanden werden soll. Diese ist nun geringer als die von mir in Rechnung gesetzte, nämlich bei Versuch b durchschnittlich 19°, bei Versuch e durchschnittlich 18°. Würde dieselbe daher in Rechnung gestellt, so würde sich k etwas kleiner ergeben, und zwar zu rund 17 für das glatte Rohr. Da bei senkrechten Heizflächen, wie den vorliegenden, eine lebhaftere Spülung der Luft längs der Heizflächen stattfindet als an der Wand eines liegenden Rohres (welches *Redtenbacher* angenommen zu haben scheint), so weicht der von mir gefundene Werth für k in Wirklichkeit nicht so sehr von *Redtenbacher*'s Zahl ab, als es scheint.

Für die Wärmeabgabe des Dampfes ist der Luftgehalt desselben von erheblichem Einflufs. Diese längst bekannte Thatsache zeigte sich bei den Vorversuchen in dem Mafse, dafs bei den eigentlichen Versuchen zweckmäfsig, ja nothwendig erschien, zunächst den Dampf während eines kurzen Zeitraumes frei abströmen zu lassen, um einen möglichst luftfreien Dampfraum zu erhalten. Ein Abströmenlassen der Luft und Verschliefsen des Abströmungsrohres, sobald Dampf austritt, ist zu diesem Zweck durchaus nicht genügend. Wegen der Ergiefsung von Luft in Dampf kann der Rest ersterer nur im Verein mit Dampf entfernt werden; man mufs daher gleichsam den Dampfraum ausspülen. Ob dies bei den vorliegenden Versuchen in dem Mafse stattgefunden hat, dafs von dem Dampfe als luftfreiem die Rede sein kann, oder ob die Spülung in ausgedehnterem Mafse angewendet wurde, als es bei praktischen Anwendungen der Fall zu sein pflegt, vermag ich nicht anzugeben.

Ich kann hierzu nur noch bemerken, dafs mir Besitzer von Dampfheizungsanlagen nicht selten erzählt haben, die Heizkörper würden

zuweilen weniger warm als zu anderen Zeiten, und dafs in denjenigen Fällen, welche ich näher untersuchen konnte, dem Uebel durch bessere Luftabführung gesteuert werden konnte.

2) Durch private Mittheilungen erhielt ich Kenntnifs von Aufzeichnungen, welche die Wärmeabgabe sogen. Schachtöfen vom *Eisenwerk Kaiserslautern* zu Kaiserlautern betreffen.

In dem Kreis-Verwaltungsgebäude zu Tarnowitz (Schlesien) sind zwei der Schachtöfen nach Art der Fig. 1 und 2 Taf. 1 Bd. 226 dieses Journals aufgestellt, die aber mit 8 flachen Röhren ausgerüstet sind. Die Gesammtheizfläche jedes Ofens kann zu 45^{qm} angenommen werden, wovon 30^{qm} auf die Oberfläche der Rippen entfällt. Es wurden in jedem Ofen stündlich im Durchschnitt $15^{k},33$ Würfelkohlen verbrannt, wobei der Rauch mit 150^{0} in den Schornstein entwich. Nimmt man an, dafs von je 1^{k} Kohle 5000^{c} nutzbar gemacht worden sind, so hat jeder Ofen $76\,650^{c}$ abgegeben.

Ein Ofen derselben Form und Gröfse ist in der Evangelischen Kirche zu Bonn aufgestellt und vom Civilingenieur *Gregor* daselbst beobachtet worden. Die in dem Fufsboden der Kirche liegende Lufteinströmungsöffnung hatte, nach Abzug der zum Tragen der z. Z. des Versuches abgehobenen durchbrochenen Eisenplatten bestimmten Winkeleisen, einen Querschnitt von $1^{m},380\ [0^{m},870 - (2 \times 0^{m},032)] = 1^{qm},112$. Die Temperatur der aus dieser Oeffnung strömenden Luft war $48^{3}/_{4}{}^{0}$. Das Anemometer zeigte eine Ausströmungsgeschwindigkeit von durchschnittlich $1^{m},75$, so dafs secundlich $1^{cbm},95$ Luft ausströmten. Die $14^{3}/_{8}{}^{0}$ warme Luft entströmte von dem Fufsboden der Kirche nach der Heizkammer. Soweit die *Gregor*'schen Aufzeichnungen.

Da nun 1^{cbm} Luft von $48^{3}/_{4}{}^{0}$ ziemlich genau $1^{k},1$ wiegt und die specifische Wärme der Luft zu 0,24 in Rechnung gesetzt werden darf, so ergibt sich aus den in Rede stehenden Werthen eine stündliche Wärmeabgabe von $3600 \times 1^{cbm},95 \times 1^{k},1 \times 0^{c},24 \times (48,75^{0} - 14,375^{0})$ oder rund $63\,750^{c}$. Hiernach waren also von je 1^{qm} Heizfläche nur $(63\,750 : 45)$ oder rund 1420^{c} abgegeben.

Die vorliegenden Versuche sind in verschiedenen Richtungen lückenhaft. Was zunächst die *Gregor*'schen Beobachtungen betrifft, so ist nicht ersichtlich, ob auf die Contraction der Luft bei dem Ausströmen derselben Rücksicht genommen ist. In noch höherem Mafse wird der Werth derselben dadurch beeinträchtigt, dafs durchaus keine Angaben gemacht worden sind über den Zustand der Heizkammer, bezieh. die Dauer des Versuches. Die Durchwärmung der Heizkammerwände beansprucht eine ganz erhebliche Wärmemenge, die indessen von so vielen Einzelheiten abhängig ist, dafs eine Berechnung derselben kaum durchzuführen sein dürfte. Ich mache nur aufmerksam auf die Verdunstung des Wassers feuchter Wände, den Einflufs der Wandconstruction, die specifische Wärme des Baumaterials. Der einzig ausführbare Weg

wird daher in einem längeren Betriebe der Heizung zu finden sein, so dafs die einzelnen Einflüsse zu mittleren sich ausgeglichen haben.

Die Beobachtungen in Tarnowitz würden die Mittel zur Erreichung brauchbarer Zahlen gewähren, wenn gleichzeitig Gasanalysen und Temperaturbeobachtungen stattgefunden hätten. So wie dieselben hier vorliegen, kann man wohl zu einer stündlichen Wärmeabgabe von 76 650^{c} für jeden Ofen, also von (76 650 : 45) oder rund 1700^{c} für je 1^{qm} Heizfläche gelangen; ebenso leicht aber auch zu einem höheren oder kleineren Werth.

Beide Versuche mögen indefs zu einer angenäherten Vergleichung der Wärmeabgabe von glatten oder gerippten Gufseisenflächen dienen, da sie hierzu wohl genau genug sind.

Es mag angenommen werden, dafs die wirkliche Wärmeabgabe 1600^{c} für je 1^{qm} betragen hätte, also $1600 \times 45 = 72000^{c}$ im Ganzen. Nach verschiedenen vorliegenden Beobachtungen mufs angenommen werden, dafs 1^{qm} glatter Heizfläche eines gut construirten gufseisernen Ofens wenigstens 3000^{c} abgibt. Demnach würden die 15^{qm} glatter Oberfläche des Schachtofens $15 \times 3000 = 45000^{c}$ überführen. Für die 30^{qm} Rippenfläche blieben dann noch $72000 - 45000 = 27000^{c}$, also für je 1^{qm} derselben $(27000 : 30) = 900^{c}$. Das Verhältnifs der Wärmeabgabe von glatter und gerippter Fläche wäre demnach 10 : 3. Die oben unter 1 genannten Versuche ergaben dagegen das Verhältnifs 18,1 : 7,6 oder rund 10 : 4,2. Diese Verhältnisse sind demnach sehr ähnlich, so dafs die geringe Leistung der Rippen auch bei unmittelbarer Wärmeüberführung aus den Verbrennungsgasen in die Luft als nachgewiesen betrachtet werden darf; insbesondere bestätigt das Obige meine frühere Aeufserung, dafs die Wirkung der Rippen ungünstiger sein wird, sobald sie auf ebenen Wänden sich befinden.

3) Die vorliegende Gelegenheit gibt mir Veranlassung, noch über einen anderen Versuch zu berichten, welchen ich im August 1877 mit einer von *Johannes Haag* in Augsburg gelieferten Heizschlange vorzunehmen hatte. Fig. 5 und 6 stellen dieselbe nebst ihrer Hülle im Querschnitt und Grundrifs dar. Sie war so aufgestellt, dafs der untere Rand des hölzernen, mit Heu ausgestopften Schachtes 195^{mm} von dem Fufsboden entfernt war, das Dampfzuführungsrohr a von 25^{mm} Weite und 33^{mm} äufserem Durchmesser zunächst um 1^{m},8 senkrecht, dann in einer Länge von 3^{m},65 in geringer Neigung nach einem höchsten Punkt empor stieg, von wo es nach einem Wassersack rasch abfiel und ein Abführungsrohr b (Fig. 6) das gebildete Wasser auf dem kürzesten Wege aufserhalb des Kastens führte.

Die Bestimmung der verdichteten Dampfmenge fand auf dieselbe Weise statt, wie bei dem unter 1 genannten Versuche beschrieben wurde. Das Rohr der Schlange hatte eine Weite von 25^{mm} und 35^{mm} äufseren Durchmesser. Die Oberfläche der Schlange berechnet sich —

Fig. 5.

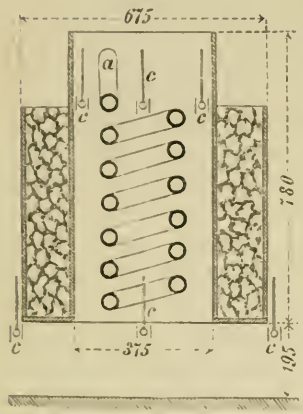
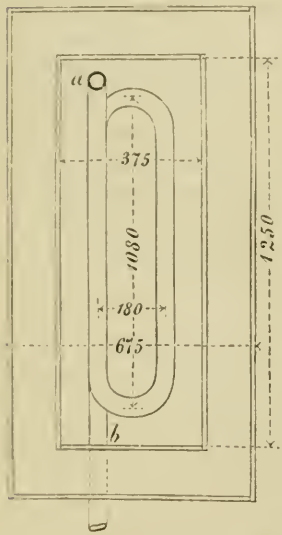


Fig. 6.



wenn abgesehen wird von dem gröfseren Durchmesser der Verbindungsmuffe und den aus Flacheisen gebildeten Gestelltheilen, da die Länge des Schlangenrohres $15^{m},44$ war — zu rund $1^{qm},697$. Die Oberfläche des Dampfzuleitungs- und Wasserableitungsrohres ist dagegen:

$(3^{m},65 + 1^{m},8 + 0^{m},2) \times 0^{m},033 \times 3,14$

oder rund $0^{qm},585$.

Die durch Schirme gegen Strahlung möglichst geschützten Kugeln der Thermometer befanden sich bei c (Fig. 5), und zwar in der Mitte der Länge von Fig. 6. Nachdem durch Vorversuche festgestellt war, dafs die Temperaturen innerhalb sehr enger Grenzen schwankten, begann der eigentliche Versuch am 4. August Nachmittags 3 Uhr 40 Minuten. Die Wärme der einströmenden Luft schwankte fast gar nicht, so dafs während der 2stündigen Beobachtungen — die einzelnen Ablesungen fanden nach je 20 Minuten statt — nur ein Abweichen von $0,5^{0}$ nach oben und unten von der mittleren Temperatur, nämlich 22^{0} stattfand. Die ausströmende Luft veranlafste ein Schwanken der Thermometer um etwa $1,5^{0}$ über und unter den mittleren Thermometerstand von 41^{0}. Die Dampfspannung überschritt während einer Zeit von etwa 15 Minuten den durchschnittlichen Werth von $3^{at},33$, und zwar nur um weniges, weshalb ich die genannte Dampfspannung ($2^{at},33$ Ueberdruck) als fortwährend vorhanden annehme. 4 Uhr 40 Minuten wurde das bisher gebildete Wasser gewogen und zu 6^{k} bestimmt. Die zweite Stunde lieferte, obgleich die äufseren Verhältnisse, bis auf die erwähnte, nur kurze Zeit dauernde Dampfspannungserhöhung dieselben waren, $6^{k},5$ Wasser. Diese Mehrleistung vermag ich der genannten Unregelmäfsigkeit allein nicht zuzuschreiben, mufs vielmehr vermuthen, dafs während des Versuches eine gewisse Menge Luft entweichen konnte, so dafs während der zweiten Stunde der Dampf luftfreier war als während der ersten.

Behufs Inrechnungstellung der Rohre aufserhalb der Schlange war in mittlerer Höhe des wenig geneigten Dampfzuführungsrohres ein

Thermometer angebracht, welches eine Lufttemperatur von durchschnittlich 26^0 anzeigte. Die Wärme der das kurze senkrechte Rohr umgebenden Luft, welche ja zum Theil durch die Schlange erwärmt war — das Rohr befand sich am Ende der Schlange — war vielleicht etwas geringer oder etwas höher; der betreffende Unterschied wird aber wegen der geringen Länge des senkrechten Rohres vernachlässigt werden dürfen.

Die während 2 Stunden abgegebene Wärmemenge berechnet sich zu $(6^k + 6^k,5) \times 513 = 6412^c,5$, also die stündliche Wärmeabgabe zu rund 3206^c. Durch Gegenüberstellung dieses Werthes mit dem Product aus Uebergangscoëfficient k in die Summe der Producte von Fläche und Temperaturunterschied, ergibt sich aus der Gleichung $k\,(106^0 \times 0^{qm},585 + 100,5^0 \times 1^{qm},697) = 3206$ der Werth $k = 13,7$.

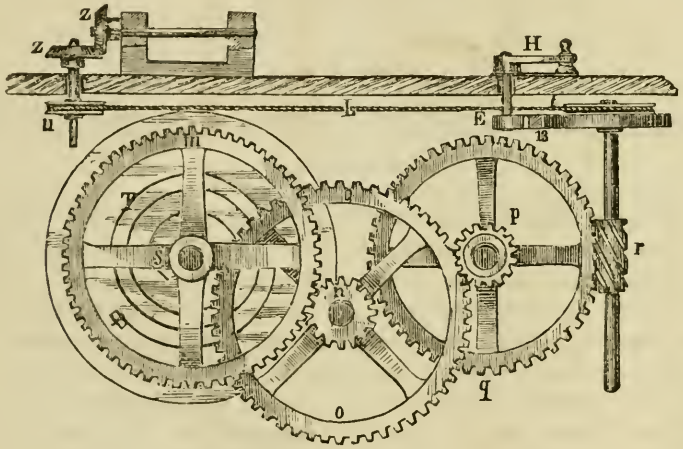
Federmotor von Schreiber, Salomon und Comp. in Wien.

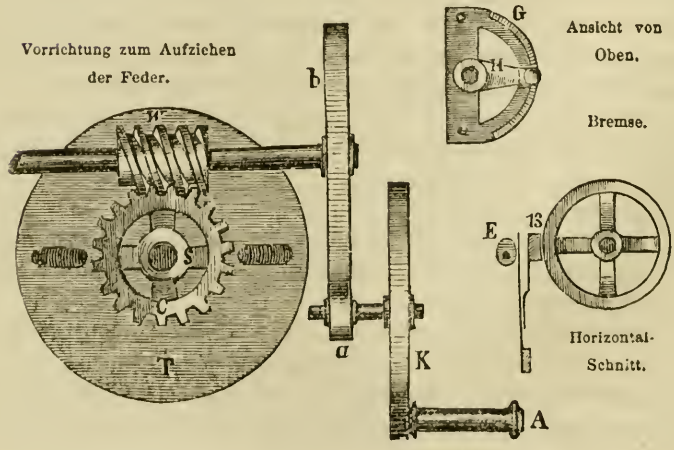
Mit Abbildungen.

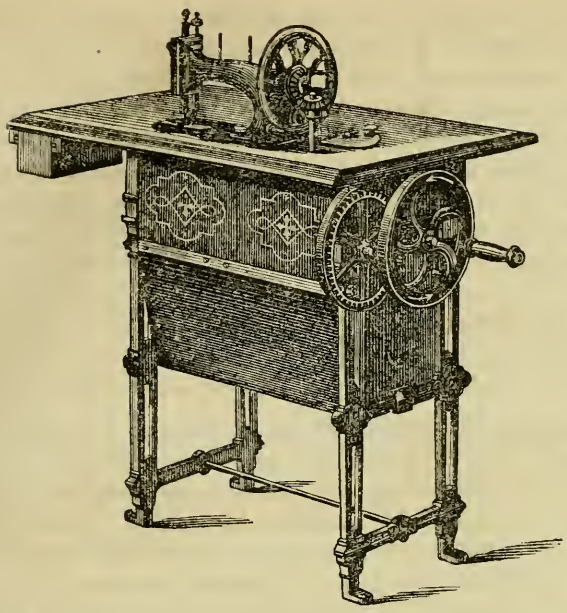
Die Anwendung der Elasticität gespannter Federn zur Ansammlung einer gewissen mechanischen Arbeit bietet wohl nichts Neues; alle unsere Taschenuhren beruhen ja darauf, in eine Feder so viel Arbeit durch das Aufziehen zu legen, als in 36 oder 48 Stunden durch den regelmäfsigen Gang der Uhr aufgezehrt wird. Da, wo man es so zu sagen nur mit Bewegung, weniger mit Kräften zu thun hatte, entsprach die Feder vollkommen; nur wenn es sich darum handelte, auch eine gewisse Kraft nebst der Bewegung zu übertragen, wo es sich somit um eine nicht mehr verschwindend kleine Arbeitsgröfse handelte, da scheiterte dieses Vorhaben einerseits an der geringen Arbeitsmenge, welche man durch Federmechanismen aufzuspeichern und rationell zu übertragen im Stande war, andererseits an der starken Veränderlichkeit der Elasticität gespannter Federn; überdies hatte sich ein ziemlich ausgesprochenes, mehr oder weniger wohl auch begründetes Vorurtheil gegen die Verwendung der Feder im motorischen Sinne geltend gemacht. In neuester Zeit haben *Schreiber, Salomon und Comp.* in Wien einen compendiösen Federmotor entworfen und zum Betriebe von Nähmaschinen sowie anderer wenig Kraft beanspruchenden Maschinen (Schmirgelscheiben, Bohrmaschinen für Zahnärzte u. s. w.) mit Erfolg verwendet.

In diesem Journal (1870 195 471) wird angeführt, dafs ein Amerikaner, Namens *Babcock*, nach eingehenden Versuchen und Untersuchungen über die Verwendung der Feder zum Betriebe von Nähmaschinen zu dem negativen Resultate gelangte, dafs es überhaupt unmöglich ist,

Nähmaschinen auf diese Weise zu betreiben, indem die Feder für einstündigen Betrieb ein Gewicht von etwa 410^{k} erhalten müfste. Wenn wir auch zugeben, dafs die Nähmaschinen in jener Zeit viel schwerfälliger construirt wurden, somit viel mehr Kraft zu deren Betriebe erforderlich war, so dürfte dieses auffallende Resultat *Babcock*'s doch nur auf eine etwas ungenaue Bestimmung der erforderlichen Betriebskraft zurückzuführen sein. Die neueren Nähmaschinen brauchen eben nicht, wie es dort heifst, 0,017, sondern nur etwa 0,0020 bis 0^{e},0025. Es ist natürlich, dafs die Annahme einer 7 bis 8 mal so grofsen Leistung auf das obige Resultat führen mufste. Thatsache ist es ja, dafs die hier zu besprechenden Federmotoren mit zwei nur 12^{m} langen Federn vollkommen zum Betriebe der Nähmaschinen, wenngleich freilich nur auf verhältnifsmäfsig kurze Zeit, ausreichen.







In den Figuren ist eine schematische Skizze des Motors und eine mittels des Federmotors betriebene Nähmaschine dargestellt. In einem cylindrischen Gehäuse *T* befinden sich zwei etwa 12^{m} lange, 3^{mm} dicke und 80^{mm} breite Spiralfedern, welche derart eingelegt sind, dafs die inneren Federenden an der durch das Gehäuse lose gesteckten Welle, die äufseren Enden hingegen an dem Umfang des Gehäuses *T* befestigt sind. Durch Drehung des Gehäuses nach links kann die Doppelfeder gespannt (aufgezogen) werden, und diese sucht nun die Welle, insofern dieselbe nicht durch äussere Kräfte festgestellt ist, im selben Sinne zu drehen. Das Spannen der Feder erfolgt durch Drehung des mit der Handhabe *A* versehenen Kurbelrades *K*. Mittels der Zahnräder *a* (22 Zähne) und *b* (100 Zähne), eines zweigängigen Stahlwurmes *W* und dessen an das Federgehäuse geschraubten Wurmrades *C* (22 Zähne) wird das Gehäuse gedreht, bezieh. die Feder aufgezogen. Das gesammte Uebersetzungsverhältnifs für die Aufziehvorrichtung beträgt somit $\frac{2}{22} \times \frac{22}{100} = \frac{1}{50}$; nachdem zum vollständigen Anspannen der Feder 12 Umdrehungen des Gehäuses erforderlich sind, entsprechen diesem $50 \times 12 = 600$ Umdrehungen des Handrades, welche der Praxis entsprechend in beiläufig 3 Minuten, also mit minutlich 200 Umdrehungen vollzogen werden können. Die an der Kurbel hierbei zu äufsernde Kraft schwankt zwischen 1 bis 5^{k}.

Die eigentliche motorische Wirkung der Feder überträgt sich auf die Welle *S*, an welcher die inneren Federenden befestigt sind. Auf

dieser Welle sitzt das Zahnrad m (96 Zähne), welches in das Rad n (21 Zähne) eingreift: auf der gleichen Welle mit n ist das Rad o (130 Zähne) angebracht, welches wieder mit dem Rade p (22 Zähne) im Eingriffe steht. Mit dem Rade p auf gleicher Achse ist schliefslich das Schraubenrad q (96 Zähne) befestigt, welches in die zehngängige Schraube r greift und somit die Schnurrolle t von 170^{mm} Durchmesser und mittels der Lederschnur L die Rolle u von 68^{mm} Durchmesser dreht. Von der verticalen Spindel der Schnurrolle u wird durch ein Winkelräderpaar z,z die horizontale Nähmaschinenwelle bewegt.

Für eine Umdrehung es Gehäuses T resultiren daher $\frac{96}{21} \times \frac{130}{22} \times \frac{96}{10}$ $= 260$ Touren der Schnurrolle t und $260 \frac{170}{68} = 650$ Touren der Rolle u und der Nähmaschinenwelle. Einem einmaligen Aufziehen der Feder (12 Drehungen des Gehäuses T) entsprechen somit $650 \times 12 = 7800$ einzelne Stiche der Nähnadel. Macht also die Maschine, wie dies bei gewöhnlichem Betriebe der Fall ist, etwa 500 Stiche in einer Minute, so wird nach Verlauf einer Viertelstunde die Feder vollkommen abgelaufen sein und mufs von Neuem aufgezogen werden.

Bei dem raschesten Nähen, etwa 1200 Stiche in der Minute, wird schon nach 6 Minuten das Neuaufziehen erfolgen müssen. [1]

Zur Regulirung der Stichzahl, d. h. zum rascher oder langsamer Nähen, dient eine sehr handliche Bremsvorrichtung, welche aus der allgemeinen Skizze ersehen werden kann. An die Schnurrolle t ist eine kleine, blank polirte Bremsscheibe gegossen, gegen welche, mit Hilfe des auf dem Nähtische angebrachten Hebels H durch das Excenter E und eine Doppelfeder, das Hartgummi-Klötzchen *13* derart angepreſst werden kann, dafs einerseits die feinste Regulirung eingeleitet, andererseits aber auch die ganze Kraft abgebremst, also die Maschine zum Stillstande gebracht werden kann. Der Hebel H liegt mit federnder Schneide in einem gezahnten Segmente, um das Excenter E in jeder beliebigen Stellung festhalten zu können.

Einem von Prof. *Joh. Radinger* im *Niederösterreichischen Gewerbeverein* zu Wien gehaltenen Vortrage über diesen Federmotor entnehmen wir die folgende Bestimmung des Effectes und des Güteverhältnifses des Motors.

---

[1] So viel uns bekannt geworden ist, sind die Erfinder gegenwärtig bemüht, durch Anbringung einer zweiten Federtrommel diese freilich etwas kurze Arbeitszeit beträchtlich zu verlängern; man mufs hier wohl auch berücksichtigen, dafs nur in Ausnahmefällen ununterbrochen während 15 Minuten genäht werden wird, so dafs im grofsen Durchschnitte, mit Einschlufs der Pausen, erst nach Ablauf etwa einer Stunde ein Neuaufziehen erforderlich werden dürfte.

Wird das Kurbelrad mit 200 Umdrehungen in der Minute gedreht, so beschreibt die Hand des Aufziehenden secundlich einen Weg von $2^{m},5$; beträgt ferner der mittlere Druck der Hand auf die Kurbel 3^{k}, so ist die von der Hand geleistete Arbeit $7^{mk},5$ oder $0^{e},1$.

Bei einem Kurbeldruck von $4^{k},5$ resultirt für den Umfang des Wurmrades *C* eine Kraft von $384^{k},7$ oder auf den Umfang des Federgehäuses von dem Durchmesser 300^{mm} reducirt der Druck von $179^{k},5$; berücksichtigt man nun, dafs etwa 55 Proc. dieser Kraft zur Ueberwindung der Reibung von Zapfen, Zähnen und Schrauben aufgewendet werden, so verbleibt am Umfange der Trommel eine effective Umfangskraft von 80^{k}. Dieser Druck von 80^{k} wird nun durch die Uebersetzung ins Schnelle bis zur Schnurrolle *t* theoretisch reducirt auf $0^{k},54$. Eine an dieser Rolle vorgenommene directe Messung des Druckes ergab die thatsächlich übertragene Kraft $0^{k},15$; somit beträgt der Wirkungsgrad der Ablaufvorrichtung $= 0,15 : 0,54 = 0,277$, d. h. es wurden nur 28 Proc. der Federkraft ausgenutzt. Die von der Schnurscheibe *t* ausgeleitete Arbeit beträgt somit $0^{k},15$ mittlerer Kraft mit $1^{m},779$ Geschwindigkeit, also $0^{mk},2668$ oder $0^{e},0035$.

Sieht man daher ganz von den Verlusten ab, welche einerseits durch Reibung der Zahnräder *z* und des Riemens *L*, andererseits durch Gleiten dieses Riemens *L* bedingt werden, so beträgt der totale Wirkungsgrad $= 0,0035 : 0,1 = 0,035$, oder 3,5 Proc. der hineingelegten menschlichen Kraft werden der Nähmaschine thatsächlich zugeführt.

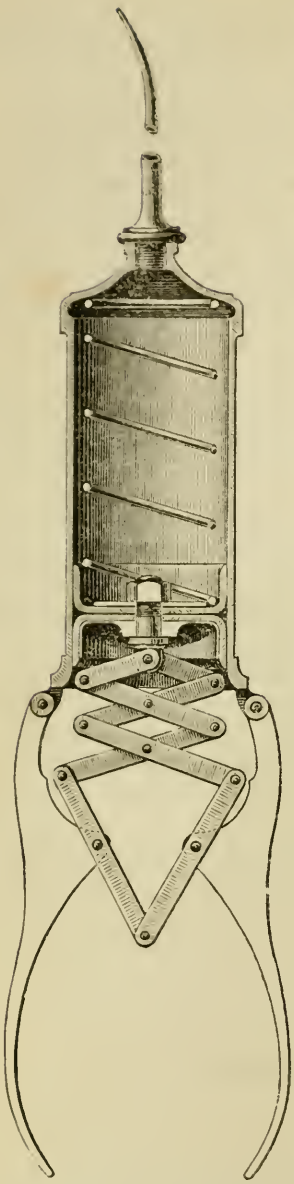
Es folgt hieraus, dafs der Federmotor, wissenschaftlich als Betriebsmaschine aufgefafst, sehr unvollkommen ist; die eigentlich motorische Kraft, die Muskelkraft des Menschen, ist überhaupt auch die theuerste Kraftquelle, und nach dieser Richtung hat der Federmotor keine Zukunft. Anders aber gestaltet sich die Beurtheilung des Apparates bezüglich seiner Verwendbarkeit, wenn er nicht als Motor, sondern als Magazin für eine Kraft betrachtet wird, welche einmal hineingelegt zu beliebigen Zeiten und von beliebigen Personen aus demselben wieder gewonnen werden kann; von diesem Gesichtspunkte verdient der Federmotor vollste Berücksichtigung und wird in zahlreichen Fällen in der Praxis mit Erfolg Verwendung finden können.

Die eigentliche Frage der Betriebsmaschinen für das Kleingewerbe findet freilich auch durch diesen Motor keine Lösung. *Pichler.*

F. Schelling's Oelspritzkanne.

Mit einer Abbildung.

Zur Schmierung schwer zugänglicher Maschinentheile bedient man sich während des Ganges der Maschinen gewöhnlich einer Oelspritze, was jedoch unbequem ist, da man zu deren Handhabung beide Hände braucht und aufserdem noch eine Oelkanne mitgeführt werden mufs. Beide Uebelstände beseitigt die Oelspritzkanne (D. R. P. Nr. 56 vom 5. August 1877) von *Friedrich Schelling* in Hamburg, in welcher Oel-



gefäfs und Spritze so bequem vereinigt sind, dafs wie bei der gewöhnlichen Oelkanne nur eine Hand zu ihrem Gebrauch erforderlich ist.

Wie nebenstehende Figur zeigt, besteht die *Schelling*'sche Oelspritzkanne aus einem auf einer Seite geschlossenen Cylinder mit eingeschraubtem, etwas gekrümmtem Spritzrohr, der mit zwei um Gelenke beweglichen Handgriffen versehen ist; letztere tragen mittels einer sogen. Nürnberger Schere den durch Lederstulp abgedichteten Spritzkolben, welcher beim Zusammendrücken der Handgriffe gegen das Spritzrohr geschoben wird, wobei das von ihm verdrängte Oel je nach der rascheren oder langsameren Kolbenbewegung in einem feinen Strahl oder tropfenweise austritt. Läfst der Druck auf die Handgriffe nach, so wird der Kolben durch eine im Cylinder befindliche Spiralfeder wieder zurückgeschoben, bis er an einen (in der Figur nicht ersichtlich gemachten) Ring stöfst, welcher hinter dem Kolben in die Cylinderöffnung geschoben und durch Bajonnetverschlufs im Cylinder befestigt ist. Das Einfüllen des Oeles erfolgt durch eine mit einer Kapsel verschraubten Oeffnung des Cylinderdeckels.

Diese Oelspritzkannen, welche sich als sehr zweckmäfsig erweisen dürften, werden von dem Maschinenfabrikanten *Joh. Schultz* (alter Steinweg Nr. 19) in Hamburg in zwei Gröfsen (entweder bis 0,25 oder bis $0^{k},5$ Oel fassend) zum Preise von 8 bezieh. 9 M. geliefert. *F. H.*

Brauer's Lamellenräder.

Mit Abbildungen auf Tafel 1.

Unter dem Namen „Lamellenräder" wurden in Preufsen die in Fig. 1 und 2 Taf. 1 in Ansicht und Durchschnitt dargestellten Reibungsräder patentirt, deren Erfinder *E. Brauer*, Assistent an der kgl. Gewerbe-Akademie zu Berlin, darüber im Vereine zur Beförderung des Gewerbefleifses (*Verhandlungen*, 1877 S. 295) sowie in den *Annalen für Gewerbe und Bauwesen*, 1877 S. 8 ausführliche Mittheilungen machte. Danach haben die Lamellenräder den Zweck, die bekannten Mängel der Keilräder zu beseitigen — nämlich die kostspielige Herstellung, welche dadurch bedingt ist, dafs die Profile sehr genau ausgedreht sein müssen, um eine gleichmäfsige Druckvertheilung zu ermöglichen, ferner die nothwendige Verschiebbarkeit der einen Achse zur Erzeugung des zur Erzielung der Reibung erforderlichen Druckes. Bei denselben sind die Keilringe nicht mit dem Radkörper in einem Stücke hergestellt, sondern die Radkörper sind cylindrisch abgedreht und erhalten eine Anzahl schmiedeiserner oder stählerner Ringe (Lamellen) aufgeschoben, welche mit den Radkörpern, durch Feder und Nuth verbunden, gegen einander seitlich verschiebbar sind. Auf der Welle des Getriebes ist eine Mutter angebracht, welche durch einen zwischen gelegten Kautschukring auf eine in der Achsenrichtung des Getriebes verschiebbare Scheibe drückt, die sich mit ihrem Rande an die äufserste Lamelle anlegt. Dadurch werden sämmtliche Lamellen beider Räder an den Berührungsstellen mit gleicher Kraft an einander gedrückt, indem die letzte Lamelle des Getriebes durch einen dahinter am Radkörper liegenden Kautschukring am Ausweichen verhindert ist. In Folge dieses Druckes entsteht Reibung zwischen je zwei Lamellen, und da die Anzahl der Lamellen beliebig grofs gemacht werden kann, die der Kraftübertragung dienliche totale Reibung aber gleich ist dem Producte aus der Reibung zwischen zwei Lamellen und der Anzahl derselben, so ist es möglich, durch Lamellenräder, mit entsprechend geringem Abnutzungsdrucke zwischen den Lamellen, sehr bedeutende Kräfte zu übertragen. Die Lamellen des Getriebes sind im Querschnitte schwach keilförmig, die des grofsen Rades dagegen rechteckig. Beim Betriebe nützen sich zunächst die Kanten der Lamellen des grofsen Rades nach den Kanten der aus härterem Materiale hergestellten Lamellen des Getriebes ab und passen sich diesen an, so dafs schliefslich allmälig eine Berührungslinie von einigen Millimeter Länge entsteht. Uebrigens können auch von Anfang an beide Lamellensysteme conisch an einander gepafst sein. Durch die Anwendung der conischen Profile soll die schädliche Reibung möglichst vermindert werden.

Die durch die Reibung verlorne Arbeit (A_r) ist im Verhältnisse zu der übertragenen Arbeit (A)

$$\frac{A_r}{A} = \frac{b}{4}\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right),$$

wenn R_1 und R_2 die Radien der mittleren Berührungskreise und b die Länge der Berührungslinie bezeichnen. Für $b = 4^{mm}$, $R_1 = 500^{mm}$, $R_2 = 50^{mm}$ wird also

$$\frac{A_r}{A} = 0{,}022.$$

Ermittelt man zum Vergleiche den Verlust durch Reibung bei Zahnrädern von 8 und 80 Zähnen mit Cycloidenverzahnung, so erhält man

$$\frac{A_r}{A} = \pi f\left(\frac{1}{8} + \frac{1}{80}\right) = 0{,}0863,$$

wobei der Reibungscoëfficient $f = 0{,}2$ angenommen ist. In diesem Falle ist also der Reibungsverlust bei den Zahnrädern ungefähr 4 mal so grofs als bei den Lamellenrädern, und es könnte bei letzteren die Länge der Berührungslinie bis $b = 16^{mm}$ wachsen, ehe der Verlust durch Reibung jenem bei den Zahnrädern gleich kommt.

Bezüglich der Gröfse der übertragbaren Kraft wird angegeben, dafs man bei sehr schnell laufenden Wellen und schmiedeisernen Lamellen für jede Lamelle 3 bis 4^k, also mit 15 Lamellen 45 bis 60^k übertragen könne. Bei Stahllamellen wird für jede Lamelle 6^k angenommen, was bei 50 Lamellen und 10^m Umfangsgeschwindigkeit in der Secunde 40^e ergibt.

Als Vortheile der Lamellenräder werden folgende angeführt: 1) Vollkommen geräuschloser Gang; 2) Zulässigkeit eines sehr grofsen Uebersetzungsverhältnisses (z. B. 1:20); 3) Bruchsicherheit durch die Möglichkeit eintretenden Gleitens; 4) geringer Effectverlust durch Reibung; 5) leichte Aus- und Einrückbarkeit; 6) Materialersparnifs durch statthafte leichtere Ausführung gegenüber den mitunter Stöfsen ausgesetzten Zahnrädern; 7) geringe Abnutzung wegen des relativ geringen Druckes auf die Flächeneinheit an der Berührungsstelle.

Die Lamellenräder können auch in Form von Zahnstange und Getriebe ausgeführt werden, in welchem Falle die Lamellen der Zahnstange in einen Rahmen einzuspannen sind. Lamellenräder wurden zuerst an Dreschmaschinen von der *Actiengesellschaft für den Bau landwirthschaftlicher Maschinen und Geräthe und für Waggonfabrikation*, *H. F. Eckert* in Berlin ausgeführt. Nach einer Preisliste von *F. C. Glaser*, Civilingenieur in Berlin (Lindenstrafse 92) ist in Fig. 3 Taf. 1 der Querschnitt der Lamellen in n. G. dargestellt. Es ist daraus deutlich ersichtlich, wie der Eingriff der Lamellen beider Räder stattfindet.

Vorrichtung zum Anreifsen von Kreisevolventen.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Im Anschlusse an die S. 22 des vorhergehenden Bandes beschriebene *Baffrey*'sche Vorrichtung zum Anreifsen von Zahnschablonen erlaube ich mir im Nachfolgenden ein Instrument zu beschreiben, mit welchem Kreisevolventen in solcher Länge, wie man sie für Verzahnungen benöthigt, angerissen werden können; dasselbe ist in Fig. 1 und 2 Taf. 2 dargestellt.

Der Verticalzapfen V kann sich in einem vom Bügel B aufsteigenden Halslager H drehen; das obere Ende desselben trägt ein gezahntes Segment S, das untere hingegen eine Schiene TG, deren Theil T zur Aufnahme einer kleinen Tafel t dient, während der Theil G lediglich die Ausgleichung des Gewichtes des auf einer Unterlagsschiene u schleifenden Theiles T zum Zwecke hat. Mit L ist eine um das Halslager H drehbare Schiene bezeichnet, die zu beiden Seiten des Verticalzapfens V mit einem Schlitze versehen ist. In den Schlitz unter dem Segmente S greift eine Warze w, welche sich senkrecht unterhalb des Theilrisses der Zahnschiene ZZ an letzterer selbst befindet. Die Zahnschiene ZZ ist mittels einer Hülse M auf eine Gleitstange A gesteckt und verschiebt sich auf ihr, sobald die Schiene L gedreht wird. Das Verschieben der Zahnschiene hat die Drehung des Segmentes S, des mit ihm fest verbundenen Verticalzapfens V und der Schiene T zur Folge, und zwar dreht sich letztere in demselben Sinne wie die Schiene LL. Während dieser Drehungen reifst der Stift oder die Nadel b, von der Schiene L geradlinig in dem Schlitze einer Querschiene Q geführt, auf der Tafel t einen Kreisevolventbogen mn an.

Die Richtigkeit dieser Behauptung läfst sich leicht nachweisen. Nach einer Drehung der Schiene L um den Winkel φ aus ihrer Anfangslage, wird, wenn r der Theilkreishalbmesser des Segmentes S ist, die Zahnstange geradlinig um $r\,tg\,\varphi$ verschoben, wobei sich gleichzeitig auch das Segment S um einen Winkel ψ verdreht, dessen Gröfse sich aus der Gleichung $r\psi = r\,tg\,\varphi$ ergibt. War nun der Stift b in der Schiene L anfänglich auf die Entfernung R vom Mittelpunkte des Zapfens V eingestellt, so ist er, nach vollführter Drehung der Schiene L um den Winkel φ, vom Mittelpunkte O des Zapfens V um die Strecke $\varrho = R\sqrt{1+tg^2\varphi}$ entfernt. Der Winkel Δ (Fig. 1), um welchen die Mittellinie der Schiene T von der Mittellinie der Schiene L nach einer Drehung um den Winkel φ absteht, ist $\Delta = \psi - \varphi$ und demnach

$$tg\,\Delta = \frac{tg\,\psi - tg\,\varphi}{1 + tg\,\varphi\ tg\,\psi}\ .$$

Nachdem nun, wie oben angeführt, $r\,tg\,\varphi = r\,\psi$ ist, so ist auch $\varrho = R\sqrt{1+\psi^2}$ und $tg\,\Delta = \frac{tg\,\psi - \psi}{1 + \psi\ tg\,\psi}$, welche zwei Ausdrücke mit der bekannten Polargleichung einer zum Halbmesser R gehörigen Kreisevolvente übereinstimmen. Zu Anfang der Drehung wird, da für kleine Winkel Tangente und Bogen nur unbedeutend von einander abweichen, die Schiene T mit der Schiene L ziemlich gleichen Schritt halten; mit dem Fortschreiten der Drehung aber überholt die Schiene T die Schiene L mehr und mehr.

Die Querschiene Q läfst sich an zwei Führungsstangen B_1, die Tafel t an der verticalen Rippe der Schiene T verschieben und unter den Stift b bringen. Entspricht nun R dem Halbmesser des Grundkreises eines Zahnrades, so entspricht der Evolventenbogen mn der Zahnflanke. Behufs Anfertigung einer Lehre für die Zahnflankenkrümmung befestigt man auf der Tafel t ein Stück Blech, nachdem auf demselben aufser dem Grund- und dem Theilkreise auch die Richtung eines Halbmessers angerissen wurde, um das Blech auf der Tafel richtig einstellen zu können. *V. Thallmayer.*

Verbesserter Nagelhammer.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Zum Fassen der Nägel vor dem Einschlagen derselben in das zu befestigende Holzstück ist der in Fig. 3 bis 5 Taf. 2 nach der *Polytechnic Review*, 1877 Bd. 4 S. 182 dargestellte Hammer, *Albert Knight*'s Patent, mit einer Vorrichtung versehen, welche, eigens angefertigt, nach Belieben angeschraubt oder entfernt werden kann. *A* ist ein gewöhnlicher Hammer, welcher an dem Stiele *B* sitzt und seitlich bei *d*, *d* mit Gewindlöchern versehen ist. Eine Platte *C*, welche bei *a* conisch geschlitzt und bei *b* zu beiden Seiten des Schlitzes *a* abgeschrägt ist, wird durch zwei Schrauben *d*, *d* seitlich an dem Hammer *A* befestigt und bildet damit die Vorrichtung zum Fassen des Nagels. Die Abschrägungen bei *b* haben den Zweck, das Fassen verschieden hoher Nagelköpfe zu gestatten; die Conicität des Schlitzes *a* ist erforderlich, um stärkere oder schwächere Nägel einbringen zu können. Wird nun der Nagelkopf in die Höhlung *b* zwischen der Platte *C* und dem Hammer *A* eingesteckt, so ist der Nagel hinreichend gehalten, um durch einen Seitenschlag mit dem Hammer so weit in das Holz eingetrieben werden zu können, dafs er fest sitzt. Ist dies vollführt, so wird der Hammer zurückgezogen und gewendet, um mit der Bahn selbst den Nagel vollends einzuschlagen.

J. W. und R. Johnson's Handschere für Kesselbleche.

Mit einer Abbildung auf Tafel 1.

Die in Fig. 13 Taf. 1 nach dem *Scientific American* dargestellte Schere ist hauptsächlich zum Beschneiden der Kesselbleche bestimmt und deshalb so construirt, dafs beliebig schräge Schnitte darauf ausgeführt werden können. *A* ist das durch einen Keil *B* am Zurückweichen verhinderte und mit Schrauben auf den vorspringenden Theil des Ständers niedergehaltene, feststehende Messer. *C* ist das bewegliche Messer, welches an dem Stöfsel *D* befestigt ist, der in einem nach Belieben schräg stellbaren Gehäuse *E* gerade geführt wird; letzteres ist um den im Ständer *M* gelagerten Bolzen *F* drehbar. Oben ist das Gehäuse *E* mit geschlitzten Lappen *L* versehen, welche zur Feststellung dienen und die schräge Einstellung gestatten. Die Bewegung des Schermessers *C* erfolgt durch Gestänge und Hebel mittels des Handhebels *I*, wie deutlich aus der Zeichnung ersichtlich. Zur Veränderung des Scherenhubes für schwächere oder stärkere Bleche kann die Zug-

stange *R* im Hebel *H* an verschiedenen Punkten eingehängt werden. Der durch die Schraube *V* verstellbare Anschlag *J* hat den Zweck, das Blech während des Schnittes zur Messerkante parallel zu erhalten.

Gehrungsschneidmaschine.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel 1.

Die auf Taf. 1 Fig. 4 und 5 dargestellte Gehrungsschneidmaschine unterscheidet sich sehr vortheilhaft von den bisher gebräuchlichen; sie zeichnet sich nach Prof. Dr. *Schönflies* (*Rigasche Industriezeitung*, 1877 S. 253) dadurch aus, dafs sie nicht nur mit zwei Messern arbeitet, sondern auch durch den Fufs des Arbeiters betrieben wird, daher derselbe beide Hände zur Handhabung des Arbeitsstückes frei behält und aufserdem mit dem Fufs eine viel gröfsere Kraftwirkung ausüben kann als mit der Hand.

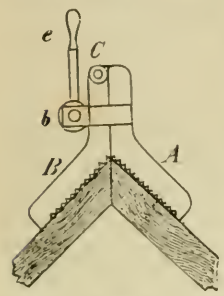
Das zu bearbeitende Holzstück wird auf den hölzernen Tisch *A* gelegt und findet dort in der Leiste *B* eine passende Stütze gegen das Ausweichen beim Schneiden. Die beiden Messer *C* schliefsen mit der Leiste *B* einen Winkel von 45^0, also gegen einander 90^0 ein. Sie sind an den Messerträger *D* angeschraubt, welcher in das Führungsstück *E* sehr gut eingepafst ist und dadurch in demselben auf und nieder bewegt werden kann, dafs um den Zapfen *F* des Messerträgers eine Stange *G* gehängt ist, die an ihrem untern Ende von dem bei *H* drehbaren Fufstritt *J* erfafst wird. Die zwischen dem Bundring *K* und dem Fufsgestell der Maschine eingeschaltete Feder wird bei dem Niedergang des Messerträgers zusammengedrückt und treibt beim Aufhören des Druckes auf den Fufstritt den Messerträger wieder in die Höhe. In Fig. 4 ist nur das eine der beiden Messer gezeichnet, das andere abgenommen gedacht, um die Gestalt des Messerträgers zu zeigen.

Bemerkenswerth ist die sehr sorgfältige Führung der Messer. Die Schneide jedes Messers legt sich nämlich mit ihrem einen Ende in eine Nuth des Führungsstückes *E* und mit dem anderen Ende gegen den mit der Führung aus einem Stücke gegossenen Vorsprung *L*. Hierdurch ist erreicht, dafs bei dem Schnitte das Messer niemals gegen das abzuschneidende Holzstück gedrängt werden und ebenso wenig in zitternde Bewegung gerathen kann. [1]

[1] In der That liefert das für die mechanisch-technologische Sammlung des Polytechnicums zu Riga kürzlich angekaufte Exemplar einen sehr glatten Schnitt, ohne dafs bei Goldleisten die Vergoldung und bei geschnitzten Leisten die zarten Schnitzarbeiten im Geringsten beschädigt werden; sie sind vielmehr bis zur Schnittfläche völlig unversehrt erhalten. S.

Es mag noch bemerkt werden, dafs die kleine Maschine sich auf einem leichten gufseisernen Gestell aufbaut, welches durch einen gufseisernen Dreifufs unterstützt ist; der eine Fufs desselben enthält die Drehachse des Fufstrittes. Die Maschine kostet ab Hamburg 168 M.

Das Zusammenlegen der auf den Gehrungswinkel geschnittenen Leisten geschieht am leichtesten durch die *Gehrungszwinge*, welche noch nicht so bekannt zu sein scheint, als sie es verdient, daher in nebenstehendem Holzschnitt nach Prof. *Hoyer*'s Bericht über die Wiener Weltausstellung (Riga 1874), S. 74 abgebildet ist. Die beiden Backen *A* und *B*, welche bei *C* gelenkartig verbunden sind und an ihren Arbeitsflächen spitze Zähnchen tragen, schliefsen einen rechten Winkel mit einander ein, der durch die Fuge, in welcher sie zusammenstofsen, halbirt wird. Das Zusammendrücken der Backen erfolgt durch Bewegung des Handhebels *e*, der in einem an dem Backen *A* befestigten Auge seinen Drehpunkt hat. Auf der Achse des Handhebels ist ein Excenter *b* befestigt, welches bei der Drehung des Hebels *e* aus der horizontalen in die gezeichnete Lage die Zwinge schliefst und die dazwischen gelegten Leisten unter einem rechten Winkel an einander drückt.



Schraubenschneidkluppe.

Mit einer Abbildung auf Tafel 1.

Im Anschlusse an *Porter*'s Klemmvorrichtung (* 1877 225 418) bringen wir eine andere Anwendung des dort dargestellten Principes zur Beschreibung, nämlich eine dreibackige Schraubenschneidkluppe, welche nach der *Wochenschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1878 S. 5 schon seit mehreren Jahren patentirt ist, aber wegen früherer Hindernisse erst seit Kurzem ausgeführt wird, daher wenig bekannt ist. Die Einrichtung derselben ist aus Fig. 6 Taf. 1 ersichtlich.

Die drei Backen werden gleichzeitig centrisch verschoben, wenn die Stellschraube bewegt wird; letztere verschiebt den einen Backen und dieser durch Keilwirkung die beiden anderen. Die punktirten Linien in der Figur bezeichnen den Weg der Schneidkanten, die sich parallel den Dreiecksseiten vorschieben. Die Construction ist solider als die der *Whitworth*'schen dreibackigen Kluppe, und die Schneidkanten können leicht nachgeschliffen werden. Dabei erhält die Kluppe selbst für grofse Schraubendurchmesser nur geringes Gewicht.

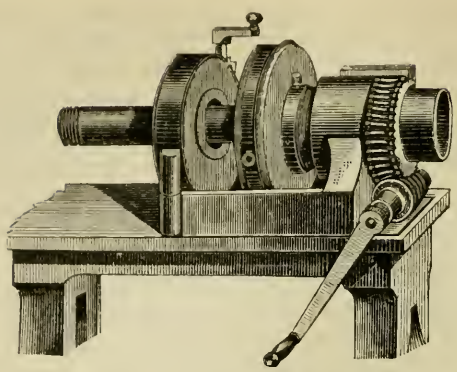
Für Gasgewinde hat sie den grofsen Vorzug vor den gewöhnlichen Gaskluppen, dafs die verschiedenen Rohrdurchmesser, welche dieselbe Anzahl von Gewinden auf die Längeneinheit haben, ohne Wechsel der Backen geschnitten werden können. Die Gröfsen der Kluppen sind der Scale entsprechend gewählt, so dafs mit der kleinsten Sorte bis $^3/_8$zöllige, mit der zweiten Sorte $^1/_2$ bis $^3/_4$, mit der dritten 1 bis $1^1/_2$ bezieh. 1 bis 2zöllige Rohre geschnitten werden können, und mit Ausnahme der ersten Sorte, welche für $^1/_8$zöllige Rohre einen besonderen Satz Backen erhalten mufs, zu jeder Kluppe nur der in derselben angebrachte Satz für die verschiedenen Rohrdurchmesser erforderlich ist. Der betreffende Satz Backen ist mit demjenigen Originalbohrer geschnitten, welcher dem gröfsten Durchmesser entspricht. Infolge dessen liegt bei dem kleineren Rohrdurchmesser das schneidende Gewinde nicht auf seiner ganzen Länge, sondern nur vorn an der Schneidkante an und tritt nach hinten vom Rohr ab. Dies ist günstig, da hierdurch der Einflufs der verschiedenen Steigung verschwindet, welche die Gewinde für verschiedene Rohrdurchmesser bei sonst gleicher Gewindezahl auf die Längeneinheit haben.

Heap's Schraubenschneidmaschine.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel 1.

Bei der Legung von Rohrsträngen für Dampf-, Wasser- oder Gasleitungen kommt es oft vor, dafs man auf die Enden schmiedeiserner Rohre Gewinde schneiden mufs, ohne sich hierzu der in der Werkstätte stehenden Schraubenschneidmaschine bedienen zu können. Bis vor Kurzem war dazu nur die Schneidkluppe vorhanden, welche der Rohrleger als Werkzeug mit sich führte. Die Handhabung dieser Kluppe ist jedoch schwierig und erfordert bedeutende Kraftäufserung, da keinerlei Räderübersetzung angewendet ist. Beim Schneiden der Gewinde auf unregelmäfsig gezogene Rohre hat diese Kluppe auch noch den Nachtheil, dafs die cylindrischen Backen, indem sie mit Gewalt über die unregelmäfsigen Stellen gedrückt werden, ein Zersplittern des Rohres während des Schneidens verursachen. Apparate, welche diesen Uebelstand beseitigen sollen, wurden bereits verschiedene beschrieben (vgl. *Chase* * 1875 216 17. *Gottheil* * 1876 219 301. *Eaton und Latham* * 1876 222 533).

Die Firma *William Hulse* in Manchester liefert nun nach dem *Engineer*, 1877 Bd. 44 S. 454 die im Holzschnitt (a. f. S.), ferner in Fig. 7 und 8 Taf. 1 dargestellte, von *Heap* patentirte Maschine für Handbetrieb, welche in 3 Gröfsen ausgeführt wird und auf jeder Werkbank durch Schraubenbolzen befestigt werden kann. Das Bett der Maschine



bildet einen Behälter zur Aufnahme der Späne und des abtropfenden Oeles. In dem einen Theile desselben, welcher als Spindelstock bezeichnet werden kann, ist die hohle Spindel gelagert, die innerhalb des Bettes den Schneidkopf und aufserhalb ein Schneckenrad trägt; letzteres steht mit einer Schnecke in Eingriff und wird durch diese mittels einer Handkurbel in Umdrehung versetzt. Der Schneidkopf enthält drei Schneidbacken, welche wie bei der *Sellers*'schen Schraubenschneidmaschine oder bei der *Reinecker*'schen Schneidkluppe (* 1877 223 569) in radialen Schlitzen geführt sind und durch excentrische, nach Kreisbogen gekrümmte Führungsleisten gegen den Mittelpunkt vorgeschoben oder zurückgezogen werden. Es können deshalb Rohre von verschiedenem Durchmesser mit Gewinde gleicher Steigung versehen werden, ohne dafs es nöthig wäre, die Backen zu wechseln; letzteres ist nur dann erforderlich, wenn die Steigung des Gewindes eine andere ist. Die Backen schneiden nur an der vorderen Kante; wird diese stumpf, so ist sie durch Nachschleifen der Stirnfläche sofort wieder zum weiteren Gebrauche geeignet hergestellt. Die Backen sind an der Seite, an welcher das zu schneidende Rohr zwischen dieselben gebracht wird, conisch erweitert, um die Kruste von dem Rohre zu entfernen und es zugleich auf den richtigen Durchmesser abzufräsen, bevor die Gewindgänge eingeschnitten werden. Der Vorschub erfolgt durch eine zu diesem Zwecke angebrachte Schraube. Dem Spindelstocke gegenüber ist auf dem Bette der Einspannkopf angebracht, welcher zum Halten des Rohres mit drei Backen versehen ist, die gleichfalls durch excentrische, nach Kreisbogen gekrümmte Führungsleisten gegen den Mittelpunkt vorgeschoben oder zurückgezogen werden können und mit den Backen des Schneidkopfes concentrisch ausgebohrt sind. Zur Verstellung der Spannbacken ist eine Handkurbel vorhanden; diese sitzt auf einer im Schneidkopfe gelagerten Schraube und bewirkt durch letztere die Drehung der am Umfange mit Schneckenzähnen versehenen Scheibe, welche die excentrischen Führungsleisten trägt.

Auf dieser Maschine können auch Rundeisenstangen an den Enden mit Gewinde versehen werden; auch können Schrauben bis an den Kopf heran geschnitten werden, für welchen Fall jedoch eine eigene Einspannvorrichtung erforderlich ist. Natürlich wird in letzterem Falle das Gewinde am Ende, also unmittelbar beim Kopfe den conischen Auslauf zeigen, der durch die entsprechende Erweiterung der Schneidbacken bedingt ist. Nach Wunsch kann auch an dieser Maschine eine Vorrichtung zum Abstechen der Rohre angebracht werden.

Anfertigung der gewöhnlichen hölzernen Webschütze.

Mit Abbildungen auf Tafel 1.

Die Herstellung einer Schütze ist eine ziemlich umständliche. Das verwendete Holz ist zumeist Buxbaumholz; da solches jedoch seit Jahren immer schwieriger zu beschaffen ist, hat man auch mit anderen Hölzern Versuche angestellt, welche aber sehr ungünstig ausgefallen sind; die Kornelkirsche ergab noch die besten Resultate.

Das Buxbaumholz wird in Stämmen von 20^{cm} Durchmesser und 1^{m},4 Länge eingeführt, und zeigt am Umfang 1 bis 1^{cm},5 in radialer Richtung tiefe Risse — ein Uebelstand, zu dem dieses Holz überhaupt viel Neigung hat. Die erste Arbeit ist das Quersehneiden dieser Stämme in kurze cylindrische, leicht zu behandelnde Blöcke von einer Länge, welche wenig gröfser ist als die der Sehütze. Zu diesem Zersehneiden verwendet man gewöhnliehe Kreissägen. Weiterhin werden diese Blöcke in Stücke von nahezu der Dicke der Schütze zerschnitten. Da das kostbare Holz möglichst wenig verwüstet werden darf, müssen die Risse in demselben aufmerksam beachtet werden und sollen sie möglichst mit dem Sägenschnitt zusammenfallen, was erfahrene und geschickte Arbeiter erfordert. Die gleich starken aber verschieden breiten Planken kommen nun unter eine Säge, mit welcher sie in Stücke geschnitten werden, die den richtigen Aufsenmafsen der Schütze entsprechen, jedoch mit Rücksicht auf Trocknen und Fertigmaehung ungefähr 1^{mm},5 stärker sind. Man heifst diese Arbeit das „Blocken oder Klotzen“. Hierauf kommen die Blöcke in eine durch Dampfrohre geheizte Trockenkammer, in welcher sie je nach der Jahreszeit und der Trocknung 6, 8, auch 12 Monate liegen bleiben.

Das vollständig getrocknete Holz wird dem Schützenmacher gegeben. Derselbe schneidet den Klotz zunächst auf richtige Länge und gibt ihm vollständig rechteckige, dem Schützenkörper entsprechende Form. So weit es möglich ist, werden alle nachfolgenden Arbeiten auf einer der Drehbank ähnlichen einfachen Maschine gemacht, welche

aus einer sich schnell drehenden Spindel mit daran zu befestigenden, verschiedenartig geformten Köpfen und einer Art von Support besteht, in welchen man Tafeln einlegt, um der Schütze die richtige Lage zu geben und sie sicher parallel oder rechtwinklig zu der Spindelachse fortbewegen zu können. Das nächste ist, dafs man den Seitenflächen der Schütze die richtigen Gröfsenverhältnisse gibt. Der Arbeiter hält die Schütze mit den Händen am Support fest und schiebt letzteren nach dem Spindelkopf hin; die schrägen Seiten, welche bei den meisten Schützen vorkommen, erhält er durch Schrägstellung des Tisches; die an der Vorderseite und unten an der Schütze lang hinlaufenden Nuthen fräst er gleichzeitig aus. Ein anderer Arbeiter bohrt die Löcher *a* (Fig. 11 Taf. 1) für die Spitzenstiele aus und dreht die schmalen Ringlöcher *b* ein, in welche kleine, spiralförmig gewundene Drahtringe eingelegt werden, damit bei dem Spitzeneinschlagen das benachbarte Holz nicht aufreifse. Zum Eindrücken der Spitzenstiele in die etwas enger gebohrten Löcher *b* bedient man sich kleiner Schraubenpressen. Damit die Spitzen nicht locker werden können, dreht man in ihre Stiele zwei schmale Rillen *c* ein und gibt in die Löcher *a* vor dem Eindrücken der Spitzen etwas heifsen Kitt ein, welcher sich in die Rillen einquetscht.

Nach dem Beschlagen hat man die in Fig. 9 Taf. 1 gezeichnete Form erhalten und es wird nun die Spulenhöhlung ausgearbeitet. An beiden Enden derselben werden Löcher gebohrt und das dazwischen liegende Holz den punktirten Linien nach mit einer kleinen, an der Drehbankspindel befestigten Kreissäge herausgeschnitten. Die innere concave Höhlung an den Langseiten der Oeffnung wird durch einen Fräser ausgearbeitet, welcher hinreichend kleinen Durchmesser hat, um in die Höhlung genügend weit eingebracht werden zu können. Hierauf folgt das Ausarbeiten der benachbarten Partie *h* durch einen Schaber, das Ausbohren der Schufshöhlung *w* und der Augenöffnung *v*, ferner der Löcher für das Einstecken der Drahtstifte *d*, *e* und *f*, worauf die Spur *u* zum Aufschlagen der Schützenspindel und die Oeffnung *m*, welche die Spindelfeder *s* aufnimmt, auszuschneiden sind. Zuletzt werden alle scharfen Kanten der Schützenhöhlungen beseitigt, die Schützen in der Drehbank aufsen nach den Spitzen zu kegelförmig gedreht, dann glatt geschabt; hierauf setzen Knaben die Spindel und die Drähte *d* und *e* ein, worauf andere die Federn *s* einlegen und hierbei mittels kleiner Handhebel das kurze Federende niederdrücken und den Stift *f* eintreiben. Durch etwas Abreiben mit Sandpapier werden die Schützen für den Verkauf fertig gestellt.

Ziemlich umständlich ist die für solche Schützen nöthige Metallarbeit, namentlich die Anfertigung der Spitzen und der Spindel. Früher war alles Handarbeit; jetzt hingegen benutzt man kleine Dampfhämmer mit passend geformten Gesenken (zum Ausstrecken, Runden, Fertig-

schmieden und Abschneiden) und erzielt mit solchen sehr gute Resultate. Der für die Schützenspitzen in Verwendung genommene Stahl hat 16mm im Quadrat. Zu den Spindeln nimmt man 10mm starkes Quadrateisen, dessen Stärke also nahezu der Gröfse des Kopfendes der Spindel entspricht. Die Spindel und die damit verbundene Feder sind halbrund gearbeitet, um sie gut in die Spulenhöhlung einschieben zu können. Die Feder ist ungehärtet und wird auf die Spindel gelöthet. Man hat zwar auch Versuche gemacht, die Spindel und die Feder aus einem Stück Stahl herzustellen; es hat sich dieses Verfahren aber als zu umständlich erwiesen.

In neuester Zeit sucht man die immer noch bedeutende Handarbeit in der Schützenfabrikation dadurch zu vermindern, dafs man die Ausarbeitung der Schützenhöhlung mit selbstthätigen Maschinen vornimmt, und scheint es, dafs solche Versuche nicht ohne Aussicht auf dauernden Erfolg sind. (Nach dem *Textile Manufacturer*, 1877 S. 382.)

Pappmaschine für Lagen aus verschiedenen Stoffen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 1.

Ph. W. Hudson in North Manchester (Conn.) hat das amerikanische Erfindungspatent Nr. 195 821 vom 30. April 1877 auf eine Maschine erhalten, auf welcher man eine aus vier Lagen bestehende Pappe so anfertigen kann, dafs die beiden inneren Bogen aus geringem Papierstoff, die beiden äufseren dagegen aus feinem, auch verschieden gefärbtem Stoffe bestehen. Die Anlage setzt sich nach der *Papierzeitung*, 1877 S. 852 zusammen aus zwei Siebtisch-Maschinen I und II (Fig. 12 Taf. 1), welche die äufseren Bogen liefern und aus zwei Cylindermaschinen III und IV, auf denen die inneren Lagen angefertigt werden.

In dem Längsschnitt Fig. 12 bezeichnet A das Maschinengestell, soweit die vier Nafstheile reichen. Die Siebtisch-Maschinen sind vorn und hinten, die Cylindermaschinen dazwischen angeordnet. Jede der vier Maschinen wird selbständig mit beliebigem Papierstoff versehen.

Die auf dem Sieb O gebildete Papierbahn wird von dem über die obere Gautschwalze L laufenden Filz E mitgenommen. Dieser ersten Papierbahn schliefsen sich, während der Filz E über die Siebcylinder C, C' (deren Tröge und Gautschwalzen mit B, B' bezieh. D, D' bezeichnet sind) wegläuft, die da gebildeten Bahnen an, so dafs jetzt schon eine dreifache Papierlage von dem Filz E über die Walzen F, G getragen wird. Auf der Walze H schliefst sich der dreifachen Bahn die vierte von dem Sieb O' gelieferte und von dem Filz R auf der Gautschwalze Z abgenommene äufsere Lage an.

Die vierfache Papier- oder Pappenbahn geht zwischen den Prefswalzen S und T durch, wird von dem Filz R in der Richtung des Pfeiles durch die zweite Presse U, V geführt und dann wie auf jeder anderen Papiermaschine getrocknet.

Mery's Schöpfkelle mit Wage.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Diese für Haushaltungszwecke zur Ausführung gebrachte Verbindung einer Schöpfkelle mit einer Federwage ist in Fig. 6 und 7 Taf. 2 deutlich veranschaulicht. Der Kellenstiel B gleitet im Innern der Handhabe C auf der Aufsenseite der Federhülse H, wobei die an dem oberen Rande der Handhabe und am unteren Ende des Stieles angebrachten Rollen D als Führung dienen. Beim Ergreifen der Handhabe kommt eine federnde Nase E unter den Daumen zu liegen. Ein leichter Druck des letzteren beim Einführen der Kelle in irgend ein Material verhütet das Zurückdrängen des Stieles. In der Hülse H spielt eine am unteren Ende der Handhabe C befestigte Drahtfeder, deren Spannung durch eine Mutter sich reguliren läfst. Nachdem man die zu wiegende Substanz geschöpft hat, hält man den Apparat senkrecht und läfst den Aufhälter E los, worauf das Gewicht an der graduirten Seale der Handhabe abgelesen werden kann. (Nach dem *Scientific American*, 1878 Bd. 38 S. 23.)

Anwendung des Principes der Bourdon'schen gekrümmten Metallröhren von nicht kreisförmigem Querschnitt auf verschiedene Apparate.

Mit Abbildungen auf Tafel 3.

Längst bekannt und viel verbreitet sind jene Manometer und Metallbarometer, deren Hauptorgan eine gekrümmte elastisch-biegsame Metallröhre von nicht kreisförmigem Querschnitt bildet. Weniger bekannt jedoch dürfte es sein, dafs der Erfinder, *Eugen Bourdon*, seine Röhren noch auf eine Menge anderer Instrumente und Maschinen in Anwendung zu bringen gewufst hat, bei denen entweder die Aenderung der Krümmung oder des Rauminhaltes oder beides zugleich zweckentsprechend verwerthet ist. Wir entnehmen einer in *Armengaud's Publication industrielle*, 1877 Bd. 24 S. 161 erschienenen umfangreichen

Abhandlung die Beschreibung einiger der bemerkenswerthesten Anwendungen des in Rede stehenden Principes, ohne jedoch in der Lage zu sein, über den praktischen Erfolg derselben Näheres berichten zu können.

1) *Dampfmaschine mit elastisch-biegsamer Röhre* (Fig. 1 bis 5 Taf. 3). Fig. 1 und 2 stellen diesen Motor in der äufseren Ansicht und im Grundrisse dar. Fig. 3 ist ein Querschnitt durch die Kurbelwelle. Obgleich vorliegendes System für den Dampfbetrieb bestimmt ist, so können doch Fälle eintreten, wo der Betrieb mit comprimirter Luft ebenso gut anwendbar und vorzuziehen ist. *Bourdon* hat deshalb bei seinen Maschinen zweierlei Vertheilungssysteme (innere Steuerungen) eingeführt, nämlich für den Dampfbetrieb den in Fig. 4 nach einem gröfseren Mafsstabe dargestellten „Hohlkolbenschieber", für den Betrieb mit comprimirter Luft die in Fig. 5 im Verticaldurchschnitt abgebildete *„Abwicklungsklappe" (tiroir à déroulement)*. Erwägt man, dafs bei seinem bekannten Manometer die gekrümmte Metallröhre, von welcher die Bewegung des Zeigers abhängt, in eine Curve von gröfserem Krümmungshalbmesser übergeht, wenn sie mit einem Raum in Verbindung steht, welcher Dampf von gewisser Spannung oder comprimirte Luft enthält, dagegen vermöge ihrer Elasticität ihre ursprüngliche Krümmung wieder annimmt, sobald der Dampf- oder Luftdruck aufhört, so ist leicht einzusehen, wie bei dem vorliegenden System die Kolbenbewegung durch das Spiel der biegsamen Röhre ersetzt werden kann.

Das Hauptorgan der Maschine ist die biegsame Röhre A, welche in ihrer Mitte auf zwei an die Bodenplatte C befestigten eisernen Trägern B festgeschraubt ist. Mit der nämlichen Bodenplatte sind die beiden gufseisernen Ständer D der doppeltgekröpften Welle E verbunden, desgleichen die Lager der vier Hebel F, welche durch die gabelförmigen Schubstangen H mit der Antriebwelle E und durch die Gelenke G mit den Enden der Röhre A verbunden sind. Die Röhre besteht hier aus zwei ungefähr $1^{mm},5$ dicken, kreisförmig gebogenen und mit ihren Rändern zusammengenieteten Stahlblechbändern. An ihrer tiefsten Stelle und in der Mitte ihrer Breite steht sie durch einen kurzen Rohransatz a (Fig. 3 und 4) mit der cylindrischen Kammer b in Verbindung, welche den Dampfschieber c umschliefst. Der Dampf strömt durch das Rohr b' in die Ventilkammer, und das mit dem Regulator I in Verbindung stehende Drosselventil d regulirt den Dampfzutritt. Sobald nun der dicht vor dem letzteren angeordnete Hahn K geöffnet wird, strömt der Dampf in die elastische Röhre A. Dem inneren Drucke nachgebend, bläht sich diese leicht auf; dadurch entfernen sich die beiden Enden von einander und stofsen die beiden Hebel F rechts und links mit Gewalt zurück. Die Schubstangen H

übertragen diesen Impuls auf die gekröpfte Welle E und bewirken dadurch eine halbe Umdrehung des Schwungrades V. In diesem Momente ändert der Dampfschieber, dessen Bewegung durch Vermittlung der Stange f und des Hebels g mit der Umdrehung der Kurbel e zusammenhängt, seine Stellung und die Ausströmungsöffnung wird frei. Der Dampf, welcher die beiden Schenkel der elastischen Röhre ausgestreckt hielt, entweicht nun durch das Ausströmungsrohr C, die Enden der Röhre, welche vermöge ihrer vollkommenen Elasticität ihrer ursprünglichen Krümmung wieder zustrebt, nähern sich wieder einander, indem sie die Schubstangen H nach sich ziehen, und das Schwungrad vollendet, diesem neuen Impuls folgend, seinen Umlauf. Dieses bei jeder Tour sich wiederholende Spiel erzeugt eine regelmäfsige Drehung, so lange der Dampf hinzuströmt.

Man könnte nun den Einwurf erheben, dafs bei dieser Maschine, wo das Kolbenspiel durch die abwechselnde Ausdehnung und Zusammenziehung einer biegsamen Röhre ersetzt ist, das Innere der letzteren einen schädlichen Raum bilde, welcher den Dampfverbrauch ohne entsprechende Nutzarbeit um ein Beträchtliches vermehre. Diesem Einwurf zu begegnen, füllt der Erfinder die Röhre mit kurzen, an beiden Enden geschlossenen Rohrstücken A' (Fig. 3) von entsprechendem Querschnitt, welche lose, an einander gereiht, ein biegsames, den Formveränderungen der Röhre A sich anschmiegendes System bilden. Es ist somit kein schädlicher Raum vorhanden, und der Dampfverbrauch bleibt der durch den Motor entwickelten Arbeit proportional.

Der Hohlkolbenschieber (Fig. 4) besteht aus einem Bronzering c, welcher in einem zweiten an die Ventilkammer b befestigten Bronzering c' gleitet. Der feste Ring besitzt zwei im Kreise über einander angeordnete Löcherreihen, wovon die eine mit dem Dampfeinströmungsrohr b', die andere mit dem Ausströmungsrohr C in Verbindung steht. Angenommen der Schieber c befinde sich in seiner tiefsten Lage, wobei er die untere Löcherreihe verdeckt, so strömt der Dampf aus der Röhre b' durch die obere Löcherreihe in die Ventilkammer und von da in die elastische Stahlröhre, deren beide Schenkel er durch seinen Druck aus einander treibt. In diesem Augenblick bewegt sich jedoch der Schieber aufwärts, indem er die obere Löcherreihe verdeckt, zugleich aber die untere freiläfst, worauf der in der elastischen Röhre enthaltene Dampf durch die Ventilkammer und die Röhre C ins Freie oder in den Condensator strömt.

Soll comprimirte Luft als Kraftquelle dienen, so tritt die in Fig. 5 dargestellte Ventilkammer an die Stelle der beschriebenen. Diese Ventilkammer besteht aus zwei Abtheilungen M und M', in deren jeder ein Hebel m und m' angeordnet ist. Der Hebelachse gegenüber ist jede dieser Abtheilungen mit zahlreichen Löchern durchbohrt, welche die comprimirte Luft jedesmal durchlassen, so oft der betreffende Hebel

ein über die Löcher sich legendes, einerseits an das Hebelende, andererseits an die Ventilkammer befestigtes Kautschukband n oder n' hinwegzieht. Das eine Band n dient als Einlafsventil, das andere n' als Auslafsventil, und die Vertheilung der Luft geschieht durch das abwechselnde Zu- und Aufdecken der Oeffnungen mit sehr geringem Kraftaufwand, ohne dafs es nöthig wäre, die Berührungsflächen zu schmieren. Beide Hebel m und m', deren Achsen luftdicht aus den Kammern treten, erhalten ihre Bewegung von einem auf der Welle sitzenden Excenter durch Vermittlung der auf die Achsenenden festgekeilten, durch eine Stange N an einander gekuppelten Hebel l und l'.

Der Erfinder macht zu Gunsten seiner Maschine mit elastischem Rohr, der gewöhnlichen Dampfmaschine gegenüber, folgende Vortheile geltend: sie ist in ihrer Construction einfacher, bedeutend leichter, gestattet, frei von Stöfsen oder Erschütterungen, grofse Geschwindigkeiten ohne Räderwerk oder Riemenscheiben; der Arbeitsverlust in Folge der Reibung des Kolbens und der Kolbenstange, die Dampfentweichung durch die Stopfbüchse der letzteren, und ebenso das beständige Schmieren dieser Organe fällt hinweg u s. w.

2) *Tachymeter oder Tourenzähler* (Fig. 6 und 7 Tafel 3). Die Function dieses Instrumentes beruht auf der Aenderung des Rauminhaltes seiner elastischen Röhre. Diese ist aus dünnem Messing hergestellt und mit einer Flüssigkeit gefüllt, welche in der mit ihr communicirenden Glasröhre B steigt oder sinkt, je nachdem der Rauminhalt der Röhre ab- oder zunimmt. Der kurze kupferne Rohransatz a, welcher die Verbindung mit der Glasröhre herstellt, tritt durch den Hals eines an den Holzsockel D befestigten eisernen Trägers C. Ueber diesem sind zu beiden Seiten der Glasröhre zwei von 0 bis 140 getheilte kupferne Scalen angebracht, auf denen die Tourenzahl der betreffenden Maschine abgelesen werden kann. Die elastische Röhre ist an eine in der Hülse E laufende Verticalspindel befestigt, welche von der Maschine, deren Rotationsgeschwindigkeit ermittelt werden soll, mittels der Schnurscheibe G und zweier Winkelräder ihren Antrieb erhält. Vermöge der Centrifugalkraft entfernen sich die an den Enden der Röhre A angebrachten Metallkugeln mehr oder weniger von einander; dadurch ändert sich der innere Rauminhalt der Röhre A und somit das Flüssigkeitsniveau in der Glasröhre B. Auf der Scale, welche die den verschiedenen Flüssigkeitshöhen entsprechenden Tourenzahlen anzeigt, läfst sich der bequemeren Beobachtung wegen ein Zeiger auf- und niederschieben.

3) *Manometer mit zwei communicirenden elastisch-biegsamen Röhren* (Fig. 8 bis 10 Taf. 3). Bei diesem Manometer, welches Drucke von 300 bis 400^{at}, wie solche bei hydraulischen Pressen vorkommen, anzeigt, hat *Bourdon* beide Eigenschaften seiner Röhre, die *Aenderung*

der Krümmung und des Rauminhaltes verwerthet. Das Instrument besteht aus einer Büchse von Glockenmetall, deren beide Theile *B* und *B'* an ihrem Umfange durch Bolzen und Muttern und in der Mitte durch eine starke Schraube *C* hermetisch mit einander verbunden sind. Um die Fläche, welche dem enormen Drucke des durch den Kanal *b'* von der hydraulischen Presse kommenden Wassers ausgesetzt ist, möglichst zu vermindern, ist der Raum *a* zwischen Boden und Deckel der Büchse durch einen ringförmigen Vorsprung *b* der Rückwand vermindert. In diesen Raum ist eine gekrümmte Stahlröhre *A* von elliptischem Querschnitt, aus mehreren Metalldicken bestehend, eingeschlossen — letzteres, um dem von aufsen einwirkenden hydraulischen Drucke den nöthigen Widerstand leisten zu können. Das eine Ende dieser durch einen Metallpfropf geschlossenen Röhre ist frei, das andere in ein Rohr *D* geschraubt, welches durch den Körper *B'* der Büchse tritt und an einen bronzenen Rohransatz *a'* geschraubt ist, durch den die erste Röhre mit der zweiten *A'* in Verbindung steht, wie aus der Detailansicht Fig. 10 hervorgeht. Die Röhre *A'* ist aus Kupfer, von der Wandstärke der gewöhnlichen Manometerröhren, und die Bewegungsübertragung auf den Zeiger *E* erfolgt durch den nämlichen Mechanismus, wie bei diesen. Die Röhre *A* zieht sich unter dem von aufsen auf sie einwirkenden hydraulischen Druck zusammen, wodurch ihr Rauminhalt eine Verminderung erleidet, und dehnt sich bei nachlassendem Drucke wieder aus. Die Aenderung des Rauminhaltes aber hat eine Aenderung der Krümmung der zweiten Röhre *A'* zur Folge, weil beide Röhren mit einander verbunden und mit Wasser gefüllt sind. Alle Biegungen und momentanen Formveränderungen der Röhre *A* theilen sich in entgegengesetztem Sinne der Röhre *A'* mit, indem diese sich ausdehnt, wenn die erstere sich zusammenzieht und umgekehrt.

4) *Dampfdruckregulator* (Fig. 11 und 12 Taf. 3). Dieser Apparat besteht nach der *Revue industrielle*, 1877 S. 398 aus einer mit Rohransätzen *O*, *M* versehenen, durch einen aufgeschraubten Deckel *C* verschlossenen Büchse *B*, welche die gekrümmte Manometerröhre *T* umschliefst; letztere wirkt auf ein Doppelventil *S* und wird durch ein auf dem Hebel *C* verstellbares Gegengewicht *P* äquilibrirt. Der Dampf strömt auf dem Wege nach dem Apparate, wo er wirken soll, durch das Rohr *M* und das Ventil in die Büchse. Nach Mafsgabe des zunehmenden Druckes zieht sich die Röhre *T* zusammen, schliefst das Ventil mehr und mehr, und sperrt endlich, wenn die vorgeschriebene Druckgrenze erreicht ist, den Dampf vollständig ab. Bei abnehmendem Drucke streckt sich die elastische Röhre, öffnet das Ventil und läfst von neuem Dampf hinzu. *A. P.*

Ueber den Betrieb von Doppelventilatoren; von Berginspector E. Cappell.

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

Auf der Grubenabtheilung *Albertschacht* der Steinkohlengrube *Gerhard-Prinz Wilhelm* bei Saarbrücken wurde die zunehmende Ausdehnung der Baue und das zeitweise überaus heftige Auftreten von schlagenden Wettern in der 4. Tiefbausohle die Veranlassung, auf die Verstärkung der zur Ventilation dienenden Betriebskräfte Bedacht zu nehmen.

Wie aus der Situation in Fig. 1 Taf. 4 hervorgeht, ist die Wetterführung dieses Feldes in der Weise angeordnet, dafs der östliche und westliche Wetterstrom, welche je besondere einfallende Schächte besitzen und gänzlich von einander getrennt sind, sich erst auf der Grundstrecke des Maxflötzes der 2. Tiefbausohle vereinigen und von hier aus zusammen die Hauptwetterstrecke hinaufziehen, von deren Kopfe sie durch das seigere Schächtchen *a* zu zwei *Guibal*'schen Ventilatoren von 7m Durchmesser gelangen.

Da östlich der Hauptwetterstrecke eine Fahrstrecke von geräumigen Dimensionen, von der ersteren durch einen unverritzten Kohlenpfeiler getrennt, vorhanden war, so lag der Gedanke nahe, diese zur ausziehenden Strecke des Oststromes in der Absicht zu machen, dafs durch völlige Trennung beider Ströme und ein gleichzeitiges Arbeiten beider Ventilatoren auf die getrennten Luftströme eine entsprechende Vermehrung der Wettermengen erzielt werde, welche bisher bei 60 Umdrehungen eines Ventilators in der Minute und 40mm Depression etwa 1100cbm minutlich betragen hatten. Zu dem Ende wurde die Fahrstrecke mit dem Saugkanal des Ventilators I durch das seigere Ueberbrechen *b* verbunden und sowohl in der Grundstrecke der 2. Tiefbausohle wie in dem Wetterkanal an den Punkten *c* und *d* Wetterthüren aufgestellt. Die nach Ausführung dieser Mafsnahmen mit beiden Ventilatoren gleichzeitig angestellten Versuche sind in nachfolgender Tabelle I zusammengestellt.

Tabelle I.

Nr. d. Versuches	Ventilator I				Ventilator II				Summe der Luftmengen bei	
	Tourenzahl in 1 Minute	Depression	Minutliche Luftmenge bei geschloss. Wetterthüren in der 2. Sohle	Minutliche Luftmenge bei geöffneten Wetterthüren in der 2. Sohle	Tourenzahl in 1 Minute	Depression	Minutliche Luftmenge bei geschloss. Wetterthüren in der 2. Sohle	Minutliche Luftmenge bei geöffneten Wetterthüren in der 2. Sohle	geschloss. Wetterthür in der 2. Sohle von Ventilator I und II.	geöffneter Wetterthür in der 2. Sohle von Ventilator I und II.
		mm	cbm	cbm		mm	cbm	cbm	cbm	cbm
1	30	15	290.3	304.4	30	13	310.4	259.4	600.7	563.8
2	40	21	380.0	420,7	40	17	388.0	367.2	776.0	787.9
3	50	28	450.1	540,4	50	28	479.2	447.9	929,3	988.3
4	60	38	553.3	614.5	60	42	581.0	526.2	1134.3	1140.7

Aus dieser Tabelle geht hervor, dafs die alleinige Wirkung der Trennung der Wetterströme nebst den zugehörigen Ventilatoren in einer veränderten Vertheilung der Luftmengen auf das östliche (Ventilator I) und westliche (Ventilator II) Grubenfeld besteht, während die Gesammtmenge der angesaugten Wetter in beiden Fällen constant geblieben ist. Der erstere Punkt wird genügend durch den Umstand erklärt, dafs die Wetterwege des Ostfeldes (Ventilator I) erheblich kürzer als diejenigen des Westfeldes sind, in Folge dessen bei geöffneten Thüren dem ersteren eine relativ gröfsere Luftmenge zugeführt werden mufste.

Bekanntlich hat man die eigenthümliche Erscheinung, dafs zwei Centrifugalventilatoren von gleicher Construction und gleicher Umdrehungsgeschwindigkeit, welche auf eine gemeinschaftliche Wetterstrecke arbeiten, keine gröfsere Luftmenge zu fördern vermögen, als ein Ventilator unter gleichen Verhältnissen, durch die Entstehung von Luftwirbeln u. dgl., sowie durch die Unmöglichkeit zu erklären versucht, beiden Ventilatoren einen genau übereinstimmenden Gang zu geben und dem entsprechend eine gleiche Depression zu erzeugen. Der Unhaltbarkeit dieser Erklärung gegenüber, welche durch die Ziffern der beiden letzten Spalten in Tab. I bewiesen wird, dürfte Folgendes die fragliche Erscheinung unter den richtigen Gesichtspunkt bringen.

Die Beziehung, welche zwischen dem in der Zeiteinheit geförderten Luftvolum V, der Depression h und dem in der Luftleitung auftretenden Widerstand w stattfindet, läfst sich in ihrer einfachsten Form durch die Gleichung $V = \alpha \sqrt{\frac{h}{w}}$ darstellen, in welcher α einen gewissen Coefficienten bezeichnet. Beachtet man nun, dafs die Depression h, welche der Ausdruck der luftbewegenden Kraft ist, nur von der Construction, den Dimensionen und der Umdrehungsgeschwindigkeit des Ventilators und der Widerstand w nur von der Beschaffenheit der Wetterwege (Länge, Querschnitt) abhängt, so folgt daraus unmittelbar, dafs so lange der letztere (wie im vorliegenden Falle) nicht geändert wird, auch V durch die gleichzeitige Arbeit mehrerer Ventilatoren nicht verändert werden kann, weil die Depression h der angeführten Thatsache zufolge constant bleiben mufs. Der einzige Unterschied in dem Falle, dafs n Ventilatoren statt eines einzigen arbeiten, wird vielmehr nur darin bestehen, dafs im ersteren Falle die von jedem Ventilator geleistete Arbeit nur $^1/_n$ der von dem allein arbeitenden Ventilator erreichten ist, während die Gesammtarbeit Vh ungeändert bleibt.

Aus Vorstehendem folgt das für die Anordnung von Ventilationsanlagen bemerkenswerthe Ergebnifs, dafs es durchaus unmöglich ist, einem Grubenfelde durch Vermehrung der Zahl der Ventilatoren eine vergröfserte Luftmenge zuzuführen, wenn nicht die Lage derselben so gewählt ist, dafs dadurch eine erhebliche Abkürzung der Wetterwege

erzielt wird. Aber selbst in dem letzteren Falle wird immer erwogen werden müssen, ob nicht durch Neuanlage eines einziehenden Schachtes dasselbe Ziel (Abkürzung der Wetterwege) erreicht werden kann; letzteren Falls würde die Neuanlage eines Ventilators fehlerhaft sein, wie auch in gleicher Weise die häufig vorkommende Anordnung verurtheilt werden mufs, zwei je an den Enden eines Grubenfeldes liegende Ventilationsanlagen durch einen in der Mitte des letzteren liegenden einziehenden Schacht zu speisen. Die Concentration des Betriebes spielt hiernach bei den Centrifugalventilatoren eine noch mehr hervorragende Rolle, wie bei den meisten übrigen Arbeitsmaschinen; der innere Grund hierfür liegt, wie die oben angeführte Formel unmittelbar erkennen läfst, in dem Umstande, dafs die Arbeit eines Ventilators von gegebenen Dimensionen und gegenbener Umdrehungsgeschwindigkeit zwischen den Grenzen 0 und ∞ variiren kann.

Um die oben mit den beiden Grubenventilatoren erhaltenen Resultate gegen Einwürfe, welche aus der hypothetischen Wirksamkeit zufälliger Ursachen secundärer Natur abgeleitet werden könnten, zu sichern und um zugleich die praktische Ausführbarkeit einer Methode zu erproben, welche für den gleichzeitigen Gang zweier Ventilatoren bereits anderweitig [1] vorgeschlagen ist, wurden zwei kleine Centrifugalventilatoren gleicher Construction von etwa $0^{m},5$ Durchmesser in der Weise neben einander aufgestellt, dafs jeder derselben mit einer Rohrleitung aus Schmiedeisen von 26^{mm} lichtem Durchmesser und 76^{m} gröfster Länge verbunden wurde (vgl. Fig. 2 Taf. 4). In $1^{m},46$ Abstand von den Ventilatoren waren beide Leitungen durch ein Querrohr von gleichem Durchmesser verbunden, während an ihren Enden Zinkrohre von 1^{m} Länge und 100^{mm} Durchmesser zur Aufnahme der *Casella*'schen Anemometer angebracht waren. An den Punkten a, b und c befanden sich gut schliefsende Hähne mit weiten Bohrungen; aufserdem war die Einrichtung getroffen, dafs die Saugöffnung des Ventilators II mit der Ausblaseöffnung von Ventilator I durch einen kupfernen Krümmer von 84^{mm} Durchmesser verbunden werden konnte, somit die angesaugte Luft nach entsprechender Stellung der Hähne a, b, c gezwungen wurde, beide Ventilatoren *hinter einander* zu durchströmen. Auf den Saugstücken der Ventilatoren waren Ansatzrohre angebracht, welche durch Gummischläuche mit entsprechenden Manometern in Verbindung standen. Sämmtliche Versuche wurden bei derselben Umdrehungsgeschwindigkeit (etwa 830 Umdrehungen der Ventilatoren in der Minute) angestellt, nachdem die Riemenscheiben der Ventilatoren mit einer durch Dampfkraft bewegten Transmissionswelle in Verbindung gesetzt waren und durch controlirende Anemometerversuche in den Saug- und Ausblaseöffnungen die Dichtigkeit der Rohrleitung festgestellt war.

Durch die Ziffern der umstehenden Tabelle II wird das oben für die *Guibal*'schen Grubenventilatoren gefundene Resultat, dafs eine Trennung der Luftströme ohne Einflufs auf die Gesammtnutzleistung ist, bestätigt. Andererseits erhellt aus denselben, dafs eine erhebliche Zunahme der geförderten Luftmenge und der Depression nur in dem Falle stattfindet, wenn beide Ventilatoren hinter einander arbeiten. Obwohl die beobachteten Depressionen erheblich schwanken, was durch die Unmöglichkeit, der Maschine einen in jedem Zeitmomente völlig gleichmäfsigen Gang zu ertheilen, verursacht wurde, darf man doch

[1] Vgl. *Devillez: Ventilation des mines* (Mons 1875), S. 207.

Tabelle II.

Nr. d. Versuches	Verbindungsweise des Rohrsystems	Bezeichnung der betriebenen Ventilatoren	Minutliche Luftmenge im Rohrsystem		Summe der Luftmenge	Depression von		Länge des einfachen Rohrsystems	Die Ventilatoren arbeiten neben (n) oder hinter (h) einander
			I	II		Ventilat. I.	Ventilat. II		
			l	l	l	mm	mm	m	
1	*b* geschlossen *a*, *c* offen	I	87,3	87,3	174,6	37	—	76	n
2	*a*, *b*, *c* offen	I und II	88,7	90,6	179,3	42	48	76	n
3	*a* geschlossen *b*, *c* offen	I und II	84,4	91,5	175,9	40	38	76	n
4	*b* geschlossen *a*, *c* offen	I und II	113,6	119,2	232,8	34	78	76	h
5	Desgleichen	II	92,0	92,6	184,6	—	48	76	h
6	Desgleichen	I und II	168,9	174,6	343,5	39	91	34	h
7	Desgleichen	I	118,3	125,9	244,2	37	—	34	h
8	Desgleichen	I	128,8	131,1	259,9	48	—	34	n
9	*c* geschlossen *a*, *b* offen	II	139,2	142,6	281,8	—	50	34	n
10	*a*, *b*, *c* offen	I und II	126,9	129,7	256,6	43	65	34	n
11	*a* geschlossen *b* offen	I und II	120,2	133,6	253,8	42	47	34	n
12	*b* geschlossen *a*, *c* offen	I	757,0	272,4	1029,4	38	—	2,5	n
13	Desgleichen	I und II	749,4	677,8	1427,2	42	90	2,5	h

annähernd die Steigerung der Depression, welche in dem erwähnten Falle eintritt, wie 1 : 2 annehmen. Dies entspricht auch der theoretischen Vorstellung, nach welcher die erhöhte Wirksamkeit von zwei hinter einander arbeitenden Ventilatoren darauf beruhen mufs, dafs zunächst der äufsere (mit der äufseren Atmosphäre direct in Verbindung stehende) Ventilator in seinem Saugraum eine gewisse Depressionsgröfse erzeugt, welche von dem inneren (an die Rohrleitung unmittelbar angeschlossenen) Ventilator um denselben Betrag — insofern er wie im vorliegenden Falle gleiche Construction und gleiche Geschwindigkeit besitzt — erhöht wird.

Die Vermehrung des Luftvolums berechnet sich im Mittel aus den angegebenen Zahlen für die Versuche Nr. 1 bis 5 zu 30, für Nr. 6 bis 11 zu 32 und von Nr. 12 bis 13 zu 38 Proc.

Bei der Ausführung des Projectes, den Anschlufs grofser *Guibal*'scher Ventilatoren in dem besprochenen Sinne zu bewirken, mufs selbstverständlich die möglichste Verkleinerung des Luftwiderstandes den wichtigsten Gesichtspunkt bilden. Hätte es sich daher um Herstellung einer Neuanlage gehandelt, so würde man den inneren Ventilator möglichst nahe dem äufseren rechtwinklig gegen denselben und zwar in einem etwas erhöhten Niveau so aufgestellt haben, dafs der horizontale Diffuser desselben direct in die Saugöffnung des äufseren gemündet hätte. In Anbetracht des Umstandes, dafs es sich hier um einen ersten

mit möglichst geringen Kosten auszuführenden Versuch handelte, dessen Gelingen trotz der angestellten Vorversuche keineswegs gesichert war, und localer Schwierigkeiten wegen, welche sich einer gänzlich unterirdischen Verbindungsweise entgegenstellten, wurde zu Stangenmühle der in Fig. 3 Taf. 4 veranschaulichte Entwurf ausgeführt. Hiernach fallen die im Diffuser *a* des inneren Ventilators II aufgestiegenen Wetter durch den Schornstein *b* zurück und gelangen durch den abfallenden Kanal *c* in den alten Wetterkanal *d*, von wo sie dem äufseren Ventilator I zugeführt werden.

Die Resultate der unmittelbar nach Fertigstellung dieser Arbeiten ausgeführten Versuche sind in nachstehender Tabelle III niedergelegt. Dieselben wurden in der Weise ausgeführt, dafs die directe Verbindung zwischen dem Ventilator I und den Grubenbauen aufgehoben war, derselbe also nur durch den Ventilator II mit jenen verbunden werden konnte.

Tabelle III.

Nr. des Versuches	Ventilator I (allein arbeitend)			Ventilator II (allein arbeitend)			Ventilator I und II (gleichzeitig arbeitend)				
	Tourenzahl in 1 Minute	Depression	Minutliches Luftvolum	Tourenzahl in 1 Minute	Depression	Minutliches Luftvolum	Tourenzahl in 1 Minute	Depression am Vent. I	Depression am Vent. II	Minutliches Luftvolum	Vermehrungscoefficient
		mm	cbm		mm	cbm		mm	mm	cbm	
1	30	7	517,6	30	4	519,4	30	7	14	729,0	1,40
2	40	13	624,7	40	10	629,3	40	15	27	931,0	1,48
3	50	23	701,2	50	15	804,7	50	25	40	1202,6	1,59
4	60	37	914,2	60	23	946,4	60	38	60	1440,9	1,55
5	70	49	1157,8	70	30	1216,9	70	50	78	1704,9	1,44
6	80	58	1260,0	80	37	1410,8	80	60	94	2047,1	1,53
										Mittel =	1,50

Nach dieser Tabelle sind die von Ventilator I und II bei ihrer Einzelarbeit geleisteten Luftmengen gleich, während die Ziffern der Depressionsspalten von Ventilator I ihren früheren Werth (vgl. Tab. I) behalten, dagegen diejenigen von Ventilator II nicht unerheblich gesunken sind. Diese Erscheinung ist in folgender Weise zu erklären.

Die totale von einem Ventilator erzeugte Depression, welche nur eine Function seiner Dimensionen (Construction) und seiner Umdrehungsgeschwindigkeit ist, zerfällt in zwei Theile, einen statischen, welcher das Ansaugen der Luft bewirkt und an dem in der Saugöffnung angebrachten Manometer vollständig zur Erscheinung gelangt, und einen dynamischen, welcher auf die Entfernung der angesaugten Luft durch den Diffuser und die etwa an ihn angeschlossene Leitung in die äufsere Atmosphäre verwendet wird. Die Summe dieser beiden letzteren ist unter übrigens gleichen Umständen, wie oben bemerkt, constant, so dafs, wenn h die totale, h_1 die statische und h_2 die dynamische Depression bezeichnet, die Gleichung $h = h_1 + h_2$ stattfindet. Im vorliegenden Falle hat in Bezug auf den Ventilator II durch den Anschlufs des Ventilators I eine bedeutende Vermehrung der dynamischen Depression stattgefunden, welche sich durch die Verminderung der statischen Depression ($h_1 = h - h_2$) kundgibt. Hieraus folgt weiter, dafs eine Verminderung der statischen Depression nicht ohne weiteres einen Kraft- bezieh. Luftvolumsverlust bedingt; denn man kann sich beispielsweise einen Ventilator unter *gleichen* Bedingungen seiner Arbeit auf die Wettersohle versetzt denken, wobei die statische Depression jedenfalls

eine bedeutende Aenderung erleiden würde, während die totale und das geförderte Luftvolum constant bleiben würden.

Die Ziffern der Depressionsspalte des Ventilators II bei der gleichzeitigen Arbeit von Ventilator I und II stellen ferner annähernd die bezüglichen Summen der analogen Depressionen von Ventilator I und II (allein arbeitend) dar, so dafs auch hierdurch das schon erwähnte Gesetz bestätigt wird, nach welchem bei gleichzeitigem Arbeiten mehrerer Ventilatoren die Summe der Einzeldepressionen erzielt wird, welche beim Arbeiten der einzelnen Ventilatoren in derselben Verbindungsweise erreicht wird. Da selbstverständlich auch für die Verbindung zweier Ventilatoren das Gesetz von der Proportionalität zwischen den Quadratwurzeln aus den Depressionen und den Luftvolumen gilt, so würde man im idealen Grenzfalle durch das gleichzeitige Arbeiten von zwei Ventilatoren höchstens das $\sqrt{2} = 1{,}414$fache desjenigen Luftvolums erhalten können, welches ein Ventilator bei gleicher Umdrehungsgeschwindigkeit liefert. Zugleich erhellt hieraus, dafs man, auch abgesehen von praktischen Gründen, nie mehr als zwei Ventilatoren mit einander verbinden wird. Denn da bei Verbindung von n Ventilatoren, die geförderte Luftmenge nur das $\sqrt{n}$fache des einfachen Ventilators beträgt, so würden beispielsweise zur Verdopplung des ersteren schon 4, zur Verdreifachung schon 9 Ventilatoren erforderlich sein u. s. w.

Aus einem Vergleich der Ziffern der beiden letzten Spalten von Tab. I mit der letzten Spalte von Tab. III geht hervor, dafs im gegenwärtigen Falle die Zunahme des Luftvolums durch den gleichzeitigen Betrieb von zwei Ventilatoren nur 25,8 Proc. betragen hat, während theoretisch 41,4 Proc. hätten erhalten werden müssen. Die Differenz von 15,6 Proc. rührt zum Theil von dem Widerstand her, welchen der zweite Ventilator, und zum Theil von demjenigen her, den die Verbindung von Ventilator I und II dem Durchgange der Luft entgegensetzt.

Aus dem Grunde einerseits, dafs der Anschlufs der Ventilatoren an einander, wenn dieselben einzeln arbeiten, eine Verminderung des Luftvolums um 19,7 Proc. dem Falle gegenüber bewirkt, wo die Luft den zweiten Ventilator nicht passirt, sowie andererseits, dafs die letzte Spalte der Tabelle III einen wesentlich bedeutenderen Zunahmecoefficienten aufweist (1,50) als der theoretische ist (1,414), mufs man den Schlufs ziehen, dafs der Widerstand des Ventilators erheblich gröfser ist wie derjenige der Verbindungsleitung zwischen Ventilator I und II. Diesen letzteren Verlust, welcher etwa auf 5 Proc. zu veranschlagen ist, wird man durch zweckmäfsige Construction der Verbindungsleitung fast ganz vermeiden können, während die Möglichkeit der Verminderung des ersteren durch den Umstand, dafs bei den in Tab. II mitgetheilten Versuchen, wo die Luft den Ventilatoren nicht central, sondern tangential zugeführt wurde, die Vermehrung des Luftvolums 32 bis 38 Proc. betragen hat, dargethan ist.

Nach der gegenwärtigen Sachlage würde also die Leistung eines *Guibal*'schen Doppelventilators ungefähr das 1,30fache des einfachen Ventilators oder ca. 30 Proc. mehr betragen. Hierbei ist indessen vorausgesetzt, dafs die Ventilatoren gleiche Geschwindigkeit besitzen, für welchen Fall ein Maximum des Effectes stattfindet, wie man auch ohne analytische Herleitung aus dem Umstande erkennt, dafs das Minimum in dem Falle eintritt, wenn bei hergestellter Verbindung zwischen beiden Ventilatoren nur einer arbeitet. Dieser letztere Fall wird daher in der Praxis ganz zu vermeiden und deshalb immer auf die Herstellung einer Einrichtung Bedacht zu nehmen sein, welche beim Gange nur eines Ventilators den directen Austritt der Luft in die Atmosphäre gestattet.

Die Volumvermehrung der angesaugten Luft um 30 Proc., welche

dem gleichzeitigen Betrieb von zwei Ventilatoren entspricht, würde, wenn dieselbe durch den Betrieb eines Ventilators erreicht werden sollte, statt eines Ventilators von 7m Durchmesser die Aufstellung eines solchen von 9m Durchmesser verlangen unter der Voraussetzung, dafs die Breite des letzteren entsprechend vergröfsert, die zulässige maximale Tourenzahl aber entsprechend verringert würde. Es erscheint daher selbstredend dort, wo bereits zwei Ventilatoren vorhanden sind, zweckmäfsig, die zur Verbindung derselben erforderlichen Einrichtungen zu treffen, welche meistens nicht sehr erhebliche Kosten beanspruchen werden.

Im Falle einer Neuanlage aber sind ganz ähnliche Erwägungsgründe, aus welchen bei der Wasserhaltung zwei Maschinen von mäfsiger Kraft den Vorzug vor einer von doppelter Stärke verdienen, für das System des Doppelventilators geltend zu machen, wenigstens in dem Falle, wenn an dem Grundsatz festgehalten wird, dafs für den regulären Betrieb die Kraft eines Ventilators genügen und nur unter aufsergewöhnlichen Verhältnissen diejenige beider zusammen in Anspruch genommen werden soll.

Louisenthal bei Saarbrücken, December 1877.

Smitt und Weston's Revolver; von F. Hentsch.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Die in Fig. 8 bis 11 Taf. 2 dargestellte Construction unterscheidet sich von dem früher (* 1878 227 36) beschriebenen Revolver dadurch, dafs die complicirte Einrichtung des Patronenauswerfers beseitigt ist, wofür aber die Hülsen von der Hand ausgestofsen werden müssen. Ferner liegen die Patronen mit ihrer Bodenfläche unwandelbar an dem Stofsboden des Revolverkolbens; sollte daher durch irgend einen unglücklichen Zufall bei dem Schusse das Gelenk von Lauf und Kolben sich öffnen, so kann nun die Entladung doch nur nach vorn stattfinden, während bei dem früheren Revolver die Patronenhülsen nach rückwärts ausgeworfen werden und den Schützen selbst beschädigen können.

Lauf und Kolben sind wie bei dem früheren zwei gänzlich von einander getrennte, mittels eines Gelenkes mit einander verbundene Theile, von denen der letztere zwei nach vorn über den Stofsboden *a* hervorstehende parallele, über bez. unter der Ladewalze liegende Schienen *b*, *c* besitzt, welche in Gemeinschaft mit dem Stofsboden *a* und der hinteren Lauffläche den zur Aufnahme der Trommel *d* dienenden Kasten bilden; *b* hat an seinem vorderen Ende das Gelenk, um welches der Lauf nach oben drehbar ist; die untere Schiene *c* hat an dem gleichen Ende

einen Quereinschnitt zur Aufnahme eines den Lauf in seiner Lage festhaltenden Schiebers *e*. Letzterer ist in dem unteren Theile eines hinten am Laufe befindlichen, nach unten gerichteten Ansatzes angebracht und so abgeschrägt, dafs er bei dem Niederlegen des Laufes von selbst in den Einschnitt *c* einschnappt. Unter dem Laufe befindet sich ein bis etwa zu seiner halben Länge reichender, zu ihm paralleler Bolzen *f* mit abgerundetem Kopf, welcher in dem Laufansatze befestigt ist und zum Ausstofsen der abgeschossenen Patronenhülsen aus der Ladewalze *d* dient. Dicht unter der Laufbohrung ist in der hinteren Seite des Laufansatzes eine kleine Vertiefung *i* zur Aufnahme des Walzenzapfens *g* bei geschlossener Waffe und auf der oberen Lauffläche der Länge nach eine Schiene mit dem Korn angebracht.

Die Ladewalze *d* entspricht im Allgemeinen derjenigen anderer Revolver, liegt mit ihrer hinteren Fläche nicht dicht am Stofsboden *a* an, sondern ist hier Spielraum zum Unterbringen der Patronenbodenwulste vorhanden. Dieselbe besitzt 5 Bohrungen zur Aufnahme ebenso vieler Patronen, weicht aber insofern von den sonst gebräuchlichen ab, als die Achse *h*, um welche sie sich dreht und die in dem Stofsboden *a* befestigt ist, nur etwa eine Länge von 10mm besitzt, also nur wenig in den hinteren Theil der Walze *d* tritt. Da dies aber zur gesicherten Lage der letzteren nicht ausreichen würde, so hat dieselbe an der vorderen Fläche in der Achse eine cylindrische, in ihrer Mitte befindliche Warze *g* erhalten, welche sich in die oben erwähnte Vertiefung *i* des Laufansatzes legt.

In der unteren Kolbenschiene *c* ist mittels eines durch sein vorderes Ende quer hindurchgehenden Stiftes ein Hebel *k* mit nach oben gerichtetem Stollen angebracht; letzterer tritt wie bei den anderen Revolvermodellen bei dem Abfeuern in entsprechende Auslassungen des Umfanges der Ladewalze *d* und hält diese dadurch in ihrer Stellung fest. Auf das vor dem Haltestifte befindliche Ende des Hebels drückt eine kleine, zweiarmige Feder, welche den Hebel *k* um seinen Haltestift zu drehen sucht und den hinter dem Stifte liegenden Stollen nach oben aus der Schiene *c* hervorzutreten veranlafst. Ferner besitzt der Hebel *k* einen nach hinten gerichteten schmäleren Fortsatz, welcher sich neben die linke Seite des Hahnes *l* legt.

Das übrige Schlofs entspricht im Allgemeinen demjenigen der andern Revolver, unterscheidet sich aber insofern von denselben, als der Treibstift *m* an der linken Seite des Hahnes *l* liegt und mit einem rechtsseitigen, unter rechtem Winkel abstehenden cylindrischen Ansatze in einer entsprechenden Auslassung desselben mittels einer Feder *n* gehalten wird. Diese veranlafst den Treibstift zugleich zum Eintreten in die Treibzähne der Walze *h*. Unterhalb der Achse des Hahnes *l* ist in letzterem eine cylindrische, zur Aufnahme eines Stiftes *o* bestimmte Durchbohrung angebracht; letzterer wird durch eine in einer

Auslassung der rechten Seite des Hahnes befindliche Feder stets nach links herauszudrücken gestrebt und durch diese Feder ebenfalls an einer Drehung dadurch verhindert, dafs dieselbe in eine Ausfeilung desselben tritt, so dafs die an seinem linken hervortretenden Ende angebrachte, nach hinten gerichtete Abschrägung stets dieselbe Lage beibehält. Mittels einer Kette steht der Hahn mit der Schlagfeder in Verbindung. Die Form des Abzuges *p* ist ebenfalls etwas abweichend, die Abzugsfeder eine zweiarmige; diese liegt senkrecht hinter dem Abzuge *p* frei in der für letzteren bestimmten Auslassung. Der Schlofskasten endlich wird durch eine kleine, mittels einer Schraube befestigte Platte geschlossen.

Was nun das Zusammenwirken der Schlofstheile betrifft, so ist bei abgeschossener und abgefeuerter Waffe der Lauf und Kolben durch den Schieber *e* fest mit einander verbunden. Der Stollen des Hebels *k* liegt in einem der Mantellöcher der Walze *d*, sein hinterer Ansatz vor dem Stifte *o* des Hahnes, der Hahn *l* selbst mit seinem Kopfe an dem Patronenboden, der Treibhebel *m* unter einem der Zähne an der hinteren Walzenfläche. Um die Waffe zu laden, wird der Hahn *l* in Mittelruh gebracht, wobei der hintere Ansatz des Hebels *k* unter den nach vorn sich bewegenden Stift *o* des Hahnes tritt und niedergedrückt wird. In Folge dessen wird auch der Stollen des Hebels *k* nieder und aus den Auslassungen der Walze gezogen, und kann nun, nachdem der den Lauf haltende Schieber *e* aus dem Kolbenschieneneinschnitte entfernt und der Lauf nach oben um das Gelenk gedreht ist, die Ladewalze *d* nach vorn von ihrer Drehachse abgezogen werden, worauf aus ihr durch Aufschieben auf den Entladestockbolzen *f* die Patronenhülsen nach einander ausgestofsen werden. Nachdem nunmehr die neuen Patronen eingebracht sind, der Lauf niedergelegt und der Schieber *e* eingeschnappt ist, wird der Hahn *l* ganz gespannt, wobei der Treibstift *n* die Trommel so dreht, dafs eine Patrone vor die in dem Stofsboden *a* befindliche, zur Aufnahme des Hahnkopfes dienende Auslassung tritt. Bei dem Spannen des Hahnes *l* bewegt sich sein links hervorstehender Stift *o* hoch, der hintere Ansatz des Hebels *k* wird frei; letzterer geht, durch seine Feder hierzu veranlafst, wieder hoch und mit ihm sein Stollen. Dieser tritt in das entsprechende Loch der Walze *d* und hält diese nunmehr in ihrer Lage fest. Wird jetzt die Waffe abgefeuert, so schnellt der Hahn *l* gegen den mit Randzündung versehenen Patronenboden, wobei der Stift *o* des Hahnes *l* in Folge seiner Abschrägung den hinteren Ansatz des Hebels *k* wohl zur Seite, aber nicht niederdrückt und selbst in die Auslassung des Hahnes *l* zurücktritt, so dafs der Stollen des Hebels *k* in dem Loch der Walze verharrt. Die Ruhstellung entspricht der eines gewöhnlichen Percussionsschlosses.

Helm's elektrische Glocke für Fabriken.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Will man die Arbeiter in den verschiedenen Sälen einer Fabrik von dem In- und Aufsergangsetzen der Maschine unterrichten, so pflegte man bisher eine grofse Anzahl elektrischer Klingeln mit Selbstunterbrechung aufzustellen. Dazu sind viele Drähte und eine kräftige Batterie erforderlich. *Helm* geht deshalb darauf aus, eine wirkliche grofse Glocke anzuwenden, gegen diese bei laufender Betriebsmaschine einen von der Transmission selbst bewegten schweren Hammer schlagen zu lassen, bei stillstehender Maschine dagegen einen kleinen Hammer mit Selbstunterbrechung; so lange nämlich alle Maschinen stillstehen, macht der letztere Lärm genug. (Fig. 12 bis 14 Taf. 2).

Die Glocke A ist auf einem gufseisernen Stuhl aufgehängt. Die Riemenscheibe E im untern Theile des Stuhles überträgt die Bewegung auf die Welle CD, welche in eine Gabel G endet und auf zwei Schraubenspitzen K und H eine elliptische Scheibe F trägt. Während des Stillstandes der Maschine hat F die in Fig. 12 gezeichnete Lage; bei einer gewissen Geschwindigkeit der Welle CD stellt sich F senkrecht zu CD. Mittels der Stange OP legt die Scheibe F eine an der Schraube R endende Contactfeder f (Fig. 14) in ihren beiden verschiedenen Lagen an den einen oder den andern von zwei federnden Contacten c' oder c und eröffnet so dem von dem einen Batteriepole über k nach f gelangenden elektrischen Strome bei stillstehender Maschine den Weg über c' nach dem Elektromagnete M', bei laufender Maschine über c nach dem Elektromagnete M; aus M' und M gelangt der Strom zur Klemme y und zurück zum andern Pole der Batterie. M' arbeitet mit Selbstunterbrechung und schlägt mit dem Klöppel S' gegen die Glocke A. Zieht dagegen M, das Gegengewicht p überwindend, seinen Anker t'' an, so kommt der Arm t des um die Achse t' drehbaren Winkelhebels $t''t't$ in den Bereich des Zapfens m an der auf die Welle CD aufgesteckten runden Scheibe N, wird von m mitgenommen, dreht die Achse TT' und hebt dadurch den Hammer S, welcher darauf, sobald m an dem Arme A vorüber gegangen ist, auf die Glocke A herabfällt.

Drückt man also in der Nähe der Maschine einen den elektrischen Strom schliefsenden Taster, so führt der Umschalter R (Fig. 14) den Strom nach M oder M' und läutet mit S oder S'.

In einer Wollspinnerei mit 25000 Spindeln, welche sich mit den Vorbereitungsmaschinen in demselben Saale befanden, reichten zwei solche Glocken aus, um 20 vorher verwendete elektrische Klingeln mit Selbstunterbrechung zu ersetzen. (Nach dem *Bulletin de Mulhouse*, 1877 S. 683.) *E—e.*

Sellers' rotirender Puddelofen.

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Armengaud's Publication industrielle, 1877 Bd. 24 S. 151 berichtet über ein neues Patent, welches *W.* und *G. Sellers* zu Philadelphia auf einen vervollkommneten rotirenden Puddelofen in Frankreich nachgesucht haben. Die hervorzuhebenden Eigenschaften dieses Systemes, dessen Einzelheiten aus den Abbildungen auf Tafel 5 ersichtlich sind, bestehen, aufser den auf den alten *Sellers*'schen Puddelofen angewendeten Verbesserungen, aus einer besonderen mechanischen Vorrichtung zum Ein- und Ausbringen des Metalles und in der eigenthümlichen Anwendung von gasförmigem Brennmaterial, sowohl zur Erhitzung des Ofens selbst, als in der Ausnutzung der abziehenden Gase zur Erwärmung der Verbrennungsluft und zur Dampferzeugung.

Der Feuerungsraum K (Fig. 4 und 5), welcher durch die Oeffnungen l_1 mit Unterwind versehen wird, ist durch die Mäuerchen k in drei Theile geschieden, wodurch bezweckt wird, dafs der Rost l eines jeden Feuers, nach Oeffnung der betreffenden Thüre L_1 gereinigt werden kann, während die beiden anderen Abtheilungen ungestört weiter brennen. Die Zubringung des Brennmaterials geschieht durch die Oeffnungen k_1, welche mit trichterförmigen Aufsätzen versehen und durch drei geschlitzte, übereinander liegende Gufsplatten geschlossen werden, von welchen die mittlere, zwischen den beiden anderen verschiebbar, sowohl das Einbringen des Brennstoffes, als den Abschlufs des Ofens nach aufsen ermöglicht.

Der Ofen K hat einestheils durch die Oeffnung L_1 directe Verbindung mit der Esse V, welche beim Anzünden der Feuerung vorzüglich benutzt wird, und anderntheils durch die Oeffnung N Verbindung mit einem Raume O, welcher als Staubfänger für die Gase dient und durch die Oeffnung O_1 gereinigt werden kann. Aus O treten die Gase durch o in den Puddelofen A. Beim Eintritt in letzteren treffen die Gase mit der aus q_1 austretenden Verbrennungsluft zusammen, welche auf folgendem Wege dorthin gelangt. Die Röhre T (Fig. 2), welche mit einer Gebläsemaschine in Verbindung steht, liefert gepreſste Luft durch die Leitung m und die Kanäle l_1 unter den Rost der Feuerung. Bei m_1 befindet sich ein Absperrschieber, welcher von m_2 aus, durch Stangen- und Winkelübersetzung gesteuert, die Regulirung des Luftzutrittes ermöglicht. Ein anderer Theil der durch das Rohr T angelieferten Luft kann durch die ebenfalls mit Schiebervorrichtung versehene Oeffnung q in den Raum T_1 (Fig. 4 und 5) und von dort nach ihrer Erhitzung durch q_1 in den Puddelofen geführt werden. Die Erhitzung dieser Luft geschieht durch die aus dem Puddelofen A abziehenden Gase. Diese nehmen ihren Weg durch P_1 der Reihenfolge nach zu

den Räumen P, Q, R, S und schliefslich in die Esse V. Die Räume P bis S, welche von aufsen durch verschliefsbare Oeffnungen zugänglich sind, stehen mit einander in Verbindung durch eine Anzahl schmiedeiserner Rohre t, welche ihre Temperatur an die den Raum T_1 durchziehende Luft abgeben. In R befindet sich noch ein System von Röhren r, in welchen ebenfalls ein Theil der aus der Gebläsemaschine kommenden Luft erhitzt und, wenn nöthig, in diesem Zustand unter die Roste l geleitet werden kann. Die den Raum S verlassenden Gase geben ihre letzte Wärme noch einem zwischen diesem und der Esse V eingeschalteten Dampfkessel U ab.

Der Puddelofen A selbst, welcher mit Blechmantel a (Fig. 1 und 3) versehen ist, hat eine cylindrische, an beiden Enden kegelförmig abgestumpfte Form. Das Innere desselben ist mit eisernen Zacken versehen und mit feuerfester Masse ausgestampft. An der den Gaseinströmungs- und Ausströmungskanälen zugewendeten offenen Seite findet er Abschlufs und Dichtung durch einen abgedrehten und mit Stahlband a_1 umschlossenen gufseisernen Ring, welcher auf zwei Gleitrollen e ruht. Am anderen Ende ist der Ofen durch einen doppelten, mit Zugangsöffnungen c versehenen, gewölbten Boden B geschlossen; letzterer läuft in den hohlen Zapfen b_1 aus, welcher in dem Lager C drehbar ist. Die Höhlung des Bodens B wird, um den Zapfen b_1 kühl zu erhalten, durch einen zu- und abfliefsenden Wasserstrahl gespeist, welcher seinen Weg durch die Höhlung des Zapfens nimmt.

Um den Boden B ist ein Zahnrad b festgeschraubt, mittels dessen der Ofen A durch eine mit ihm in fester Verbindung stehende, doppelt wirkende Dampfmaschine, welche in Fig. 6 besonders abgebildet ist, seine drehende Bewegung erhält. Ofen und Maschine ruhen auf einem rechteckigen Rahmen F, welcher an drei Punkten unterstützt ist. Letztere sind der Zapfen D, um welche sich die ganze Vorrichtung bis zu der in Fig. 2 punktirten Stellung zu drehen vermag, und die beiden Laufrollen D_1, deren horizontale Achsen zu dem Zapfen D vertical stehen. Letztere Bewegung des Ofens wird gleichfalls durch die oben erwähnte Dampfmaschine bewirkt. Eine besondere am hinteren Ende des Ofens mit excentrischen Scheiben g_1 versehene Achse g ermöglicht es, durch Anziehen eines Hebels den Ofen in jeder Lage festzustellen, indem dadurch die Berührung des einen Laufrades D_1 mit der Laufbahn unterbrochen wird.

Nachdem der Ofen die in Fig. 2 punktirte Stelle eingenommen hat, wird die Glocke X, welche an der Gabel v aufgehängt und von innen ausgemauert ist, um einen rechten Winkel gedreht und gestattet, indem sie die Ausgangsöffnungen der Kanäle o, q_1 und P_1 schliefst, deren Verbindung unter einander und somit den ungestörten Fortbetrieb der Feuerungsanlage.

Das Beladen und Entladen des Puddelofens geschieht durch zwei

in dessen unmittelbarer Nähe befindliche Krahne, an welchen mittels Ketten eine eiserne, mit langen Hebelarmen versehene Zange aufgehängt ist, die sowohl in verticaler als horizontaler Richtung die nöthigen Bewegungen gestattet, um das Roheisen in den Ofen zu bringen und die Luppe aus demselben zu entfernen. Ein solcher Apparat kann nöthigenfalls mehrere Oefen zugleich bedienen. Um die Unannehmlichkeit des Ueberlaufens der Schlacke beim Anschwellen, welches stets in der ersten Periode des Puddelprocesses stattfindet und wodurch sich die Gaskanäle leicht verstopfen, zu beseitigen, ist die Betriebsmaschine des Ofens so construirt, dafs die Zahl der Umdrehungen des letzteren zu der betreffenden Zeit um ein Bedeutendes vermehrt werden kann, wodurch die in dem Ofen befindliche Masse auf eine breitere Unterlage vertheilt wird und in Folge dessen eine weniger dicke Schicht bildet. Um indessen die Gefahr der Verstopfung vollständig zu vermeiden, ist die untere Partie des Kanales P_1 da, wo er in den Ofen einmündet, aus Schlackenstücken hergestellt, welche die etwa übertretenden geschmolzenen Massen in den geschlossenen Raum x durchtropfen lassen, in welchem sie, durch den Einflufs eines dorthin geleiteten kalten Windstromes, erstarren und, wenn nöthig, entfernt werden können.

Die Betriebsmaschine gestattet ferner, dafs der Ofen sowohl nach rechts als nach links gedreht werden kann, was mit Rücksicht auf die Lage, welche derselbe den anderen Apparaten gegenüber einnimmt, oft sehr wünschenswerth ist. Die ganze Anlage ist so getroffen, dafs der Ofen nebst Zubehör möglichst wenig Platz einnimmt, und seine Gröfse ist nur abhängig von der Stärke der Betriebsmaschine.

— *r*.

Scheidung von silberhaltigem Kupfer und Darstellung von Kupfervitriol zu Oker am Harz.

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

Bei dem niedrigen Kostenpreise der Schwefelsäure, welche die Hütte selbst erzeugt und bei dem geringen Gehalte an Gold und Silber in den aus den Rammelsberger Erzen erhaltenen Kupferproducten, sowie bei deren Gehalt an Arsen, Antimon, Blei u. s. w., ist der beste Weg, Gold und Silber vom Kupfer zu scheiden, die Auflösung des letzteren in Schwefelsäure unter Darstellung von Kupfervitriol. Heifse verdünnte Schwefelsäure löst bei Luftzutritt das Kupfer zu Sulfat, während Silber und Gold, nebst etwa gegenwärtigem arsensaurem und antimonsaurem Bleioxyd unlöslich zurückbleiben. Eisen, Kobalt und Nickel gehen mit in Lösung. Ersteres, in gröfserer Menge vorhanden,

beeinträchtigt die Durchführung des Processes. In dem Rohvitriol ist das Unlösliche mechanisch beigemengt. Durch Auflösung in Siedepfannen scheidet sich aber der sogen. Silberschlamm ab.

Die Auflösung des Kupfers geschieht in den mit Blei ausgeschlagenen Gefäfsen *A* (Fig. 4 Taf. 4) von 1m,62 Höhe, 885mm oberem und 720mm unterem Durchmesser. Seitlich von der unteren Abflufsöffnung ist durch zwei eingelegte Hölzer ein Kanal für die zutretende Luft gebildet. Das Gefäfs ist zunächst gefüllt mit einigen gröfseren Kupferstücken, sodann mit Kupfergranalien. Zur Lösung dient rohe Säure von 50° B., verdünnt durch Mutterlaugen aus den Rohvitriolgerinnen und aus den Krystallisationskästen auf 29 bis 30° B. Diese Mischung erfolgt in mehreren Bleigefäfsen *A'*, welche in dem Stockwerk oberhalb der Lösefässer *A* aufgestellt und mit einer Dampfschlange versehen sind, durch welche die Lösemischung auf 87,5° erwärmt wird. Die Granalien werden durch einen Heber, der unten einen Abschlufshahn hat, mit der heifsen Lauge periodisch von 3/4 bis 1 Stunde bebraust, wodurch das gebildete Kupfersulfat nebst dem Unlöslichen in die Vitriolgerinne gespült wird.

Sechs Lösegefäfse *a* (Fig. 5 und 6 Taf. 4), zu einem Systeme vereinigt, geben die Rohlauge in das gemeinsame Gerinne *b* (876mm breit und 105m,88 lang, sonach mit 92qm,751 Grundrifs), an dessen Ende ein Sammelkasten *c* liegt, aus dem ein Injector die Laugen zur neuen Verwendung nach *A'* hebt. Der angeschossene Rohvitriol wird auf die Pritschen *d* ausgehoben und mit Wasser gedeckt.

Wenn die aus den Gefäfsen *A* abfliefsende Lauge anfängt klar zu werden, stellt man die Bebrausung ein und füllt nach Bedarf Granalien nach, so dafs der Betrieb der Lösegefäfse ununterbrochen ist.

Der Rohvitriol in der Nähe der Lösegefäfse ist am reichsten an Silberschlamm, während sich demselben weiterhin mehr Gyps und arsensaure und antimonsaure Bleisalze beimengen. Man gattirt die verschiedenen Sorten Rohvitriol entsprechend für die Lösung in den Siedepfannen, von welchen zwei zu jedem System gehören. Diese Pfannen bestehen aus starkem Bleiblech, das auf Gufsplatten ruht, unter denen das Feuer entlang geht (Fig. 7 und 8 Taf. 4). Die Länge der Pfannen ist 3m,505, die Breite 3m,213, die Tiefe 0m,584. Sie haben am Boden Verbindung mit dem Gefäfse *a*, welches in verschiedener Höhe zwei Abflufsrohre *b* und *c* besitzt, eines für klare Lauge, das andere für Silberschlamm.

Zur Wiederauflösung dient ein Theil, etwa die Hälfte, der Mutterlauge der Krystallisationskästen. Diese Laugen sind auf 14 bis 15° B. verdünnt. Die Siedepfannen, 40cm hoch mit denselben angefüllt, werden auf 94° erhitzt, hierauf der Rohvitriol eingetragen und unter Rühren bei unterbrochenem Feuer gelöst. Die heifse Lösung zeigt 26° B. und gibt, wenn stärker, ein unansehnliches Product von

kleinen Krystallen. Etwa in Lösung befindliches Silber wird durch einen Zusatz von Kupferschwamm in die Pfannen (erhalten beim Granuliren des Kupfers) ausgefällt. Man läfst nach der Wiederauflösung in den Pfannen absitzen, und kühlen hierbei die Laugen auf 81° unter Zunahme des specifischen Gewichtes auf 29° B. ab. Hiermit werden dieselben schnell in die Krystallisationskästen abgelassen unter Vermeidung jeder weiteren Abkühlung, da sich sonst schlecht aussehende Krystalle abscheiden. Die mit Blei ausgekleideten Krystallisationskästen messen $2^m,921$ Länge, $1^m,460$ Breite und $1^m,022$ Tiefe und fassen je eine Pfannenfüllung. Für jede Pfanne sind 12 solche Kästen vorhanden, und bedarf die Krystallisation 8 bis 12 Tage; 25 Latten mit je 5 herabhängenden Bleistreifen, sowie die Seitenwandungen der Kästen tragen die grofsen Krystalle. Am Boden sitzt gewöhnlich klein krystallinisches Product, aus welchem der abgesiebte Grus zur nochmaligen Auflösung zurückgeht.

Die Mutterlauge wird theils in die Siedepfannen, theils in die Gefäfse *A* zurückgehoben. Der Vitriol wird mit Wasser gewaschen und bei 19 bis 25° in dunklen Räumen getrocknet. Der rückständige Silberschlamm wird nach zwei- bis dreimaliger Siedung aus den Pfannen in Behälter gebracht, in denen man absitzen läfst, um mit Heber die klare Lauge abzuziehen. Der Rückstand enthält 2 bis 4 Proc. Silber und wird mit Glätte und Kuhhaaren zu Kugeln geformt und getrocknet; die übrigen Bestandtheile sind vornehmlich Gyps, Bleioxyd, Arsen und Antimon. Er wird mit Glätte und Kupfersteinschlacken auf ein Reichblei von 2 bis 3 Proc. Silbergehalt verschmolzen, das zum Abtreiben geht. Arsen und Antimon geben beim Niederschmelzen Anlafs zur Bildung einer silberreichen Speise, die durch Verbleiung entsilbert und dann beim Kupferhüttenprocefs weiter verwendet wird.

Wie man sieht, vermeidet der Procefs jeden Verlust an Schwefelsäure und Kupfer, weil unbeschadet der Qualität des Vitriols die Mutterlaugen Jahre lang verwendet werden können. Doch müssen hierzu die Granalien nahezu frei von Eisen und Nickel sein; dieselben würden sich schliefslich in den Mutterlaugen anhäufen und das Product verschlechtern, wenn man die Mutterlaugen nicht bisweilen in dem Turnus ganz erneuert. Man rechnet auf 100^k Kupfergranalien 380^k Kupfervitriol und 240^k Schwefelsäure 50° B. zur Auflösung. Auf ein System mit 6 Lösegefäfsen, 2 Siedepfannen und 24 Krystallisationskästen kommen in 24 Stunden durchschnittlich 1250 bis 1500^k Kupfervitriol. (Nach *Bräuning* in der *Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, 1877 Bd. 25.) *F. B.*

Verbesserung an der Bunte'schen Gasbürette; von Dr. Ernst Büchner.

Mit einer Abbildung auf Tafel 4.

Der Vortheil, welchen die *Bunte*'sche Bürette (* 1878 227 167) gegenüber dem *Orsat*'schen Apparate bietet, besteht bekanntlich darin, dafs sie gestattet, die Absorptionsflüssigkeit in die Mefsröhre selbst eintreten zu lassen, wodurch nicht nur eine viel gröfsere Genauigkeit in der Analyse erzielt, sondern nebenbei auch Absorptionsflüssigkeit erspart wird. Das Arbeiten mit dieser Bürette geht fast ebenso schnell als wie mit dem *Orsat*'schen Apparat, und aufserdem gestattet sie noch die Einführung und Wiederentfernung irgend beliebiger chemischer Agentien — ein Vortheil, der namentlich bei einem Gemisch mehrerer Gase in Betracht zu ziehen sein wird. Bei dem Gebrauche der Bürette aber zeigt sich der Uebelstand, dafs man, um die Absorption zu beschleunigen, dieselbe am Trichteraufsatze anfassen und heftig hin und her schütteln mufs — eine Manipulation, die nicht nur umständlich ist, sondern auch gefahrbringend für die Bürette selbst sein kann.

Um diesen Uebelstand zu beseitigen, befestige ich die Bürette in eine leicht drehbare Klemme (Fig. 9 Taf. 4); an der Klemme selbst sind zwei dünne Messingstäbchen angenietet. Durch diese einfache Vorrichtung wird es ermöglicht, die Bürette mit Leichtigkeit und ohne Umstände in eine schaukelnde Bewegung zu versetzen. Man fafst zu diesem Zwecke die Klemme nur an den Messingstäbchen an und macht eine kurze Bewegung mit der Hand nach links oder rechts. Hierbei ist jedoch darauf zu achten, die Bewegung in der Art vorzunehmen, dafs die Hähne immer die Richtung nach oben behalten, da bei umgekehrter Stellung dieselben durch die Bewegung sonst leicht etwas herausrutschen könnten, wodurch selbstverständlich die Genauigkeit der Analyse beeinträchtigt werden würde. Die Klemme selbst ist aufserdem an dem Drehpunkt noch mit einer Stellschraube versehen, um die Bürette in ihrer verticalen Lage fest zu stellen.

Da aber bei dieser Art der Bewegung das Wasser aus dem Trichteraufsatz natürlich herausgeschleudert werden würde, und da der Verschlufs dieses Aufsatzes in Anbetracht der Dünne des Glases durch einen Stopfen etwas gefahrbringend werden könnte, so habe ich an meiner Bürette diesen Aufsatz nochmals mit einem Glashahn abschliefsbar machen lassen. Um den Aufsatz auf diese Art mit Wasser zu füllen, hat man nur nöthig, den Dreiweghahn nach oben hin communicirend zu stellen und ihn alsdann mit dem mit Wasser gefüllten und sich oben am Stativ befindlichen Gefäfs, Trichter oder besser einer Glocke, in Verbindung zu bringen.

Ueber das Verhalten und die Natur der nur mit Alkali geschmolzenen Gläser; von Dr. Paul Ebell.

Aus dem chemisch-techn. Laboratorium des Polytechnicums zu Braunschweig.

Gelegentlich der früheren Veröffentlichungen über die Natur des Glases ist die Thatsache festgestellt, dafs Metalloxyde als solche im feurig flüssigen Glase löslich und fähig sind, beim Erkalten auszukrystallisiren; es ist ferner auf das höhere Interesse hingewiesen, welches die mit Schwefel gelb gefärbten Gläser in Anspruch nehmen. Schwefelnatrium oder Schwefelkalium, ebenso Sulfate bei Gegenwart von Reductionsmitteln, in der Schmelzhitze im Glase gelöst, ertheilten ihm die charakteristische gelbe bis gelbbraune, bei grösserer Menge vollkommen dunkel braunrothe Farbe. Dieselbe Färbung entsteht unter Umständen auch durch Eintragen von Schwefel in ein geschmolzenes Glas bei höherer Temperatur. Diese Färbung durch Schwefel tritt nur bei Gläsern einer gewissen Zusammensetzung, d. h. bei einem gewissen Verhältnifs zwischen Kieselerde und Basis des Glases ein, so zwar, dafs sich danach zwei Kategorien unterscheiden lassen, nämlich:

1) Gläser, die durch Schwefel gefärbt werden;

2) Gläser, die von Schwefel nicht gefärbt werden.

Die Grenze zwischen beiden Kategorien ist sehr eng gezogen. Da nun die Färbung des Glases mit Schwefel auf eine Bildung von Schwefel-Natrium (-Kalium) zurückzuführen ist, so mufs bei den Gläsern der ersten Kategorie Alkali verfügbar sein zur Bildung von Schwefel-Natrium (-Kalium), und bei der zweiten Kategorie dieses verfügbare Alkali fehlen. Es besteht mithin ein Neutralitätspunkt, diesseits dessen die Schwefelreaction beginnt, jenseits dessen sie ausgeschlossen ist. Dieser Neutralitätspunkt entspricht dem Aequivalentverhältnifs von 1 Basis zu 2,5 Kieselerde. Die Reaction gewinnt insofern an Bedeutung, als sie allgemein für Gläser sehr verschiedenen chemischen Bestandes, für Gläser aus Kalk und Baryt mit Kali oder Natron Giltigkeit hat und somit einen neuen Gesichtspunkt hinsichtlich der Natur der Gläser abgibt.

Es lag nahe, von diesen hier kurz wiederholten Thatsachen und Gesichtspunkten aus die einfachsten glasartigen Geschmelze, nämlich die aus blosem Alkali und Kieselerde (Wasserglas), zu studiren.

1) *Verhalten des Wasserglases in Bezug auf die Färbung mit Schwefel.*

Die Schmelzungen sind ganz wie bei den früheren Untersuchungen über das Glas in gemauerten Tiegelöfen und für Kokefeuerung in hessischen Tiegeln ausgeführt. Der erste Versuch galt dem Verhalten des Wasserglases gegen Färbung mit Schwefel, und wurden zu dem Ende dreierlei Mischungen mit steigendem Gehalt an Kieselerde hergestellt:

a) 160 Kieselsäure
138 Kohlensaures Kalium
b) 150 Kieselsäure
138 Kohlensaures Kalium
c) 130 Kieselsäure
138 Kohlensaures Kalium.

Nachdem die Gläser lauter geschmolzen waren, was nach verhältnifsmäfsig kurzer Zeit eintrat, wurde der Schwefel in wallnufsgrofsen Stücken und regelmäfsigen Zeitabschnitten eingetragen und nach dem Entweichen des Ueberschusses in Dampfgestalt der Tiegel aus dem Feuer genommen und gut bedeckt der Abkühlung überlassen.

Vor dem Eintragen des Schwefels — und dies ist eine unerläfsliche Vorsichtsmafsregel — müssen die Gläser wiederholt und gründlich durchgerührt werden, um eine gleichmäfsige Beschaffenheit zu erzielen.

Im entgegengesetzten Fall wird das Ergebnifs durch Bildung von alkalireichen und alkaliarmen Gläsern unsicher, die sich über einander ablagern. Die Neigung zur Bildung ungleichförmiger Schichten ist bei den in Rede stehenden Glasflüssen noch leicht zu überwinden, während sie sich bei hoch bleihaltigen Gläsern, den optischen z. B., kaum bewältigen läfst. — Unter Beachtung dieser Vorsichtsmafsregel geschmolzen, war der Flufs a nach dem Erkalten frei von jeder Färbung durch Schwefel; b zeigte gelbe Färbung an einzelnen Stellen, während c durchaus tief braungelb erschien. Offenbar lag die Zusammensetzung von b dem Neutralitätspunkte, d. h. jenem Punkte sehr nahe, jenseits dessen bei zunehmendem Alkali die Fähigkeit, mit Schwefel sich gelb zu färben, beginnt. Die quantitative Analyse dieses Glasflusses ergab folgendes: 1g,0925 in Arbeit lieferten 0,6890 SiO_2 und 0,4035 Rest (Kali), entsprechend einem Aequivalentverhältnifs von 1 KO : 2,67 SiO_2. Die Uebereinstimmung mit dem in *D. p. J.* 1877 225 70 für Kalk- und Barytgläser gefundenen Grenzverhältnifs (1 Basis : 2,5 SiO_2) ist hinreichend nahe, wenn gleich hervorzuheben ist, dafs für die Wassergläser die Reaction nicht ganz die Schärfe zu besitzen scheint, wie für mit Kalk u. a. geschmolzene Gläser. Die Sättigungscapacität der Kieselsäure gegen Basen bei hoher Temperatur in glasigen Flüssen findet ihren Ausdruck sonach in jenem Verhältnifs 1 Basis : 2,5 Kieselsäure. Wie verhält es sich aber mit derjenigen Kieselsäure, welche über dieses Verhältnifs hinaus, wie thatsächlich der Fall, leicht und unter Beibehaltung aller wesentlichen Charaktere des Glases aufgenommen wird? Ist die Kieselsäure ungelöst in dem feuerflüssigen Glase, oder bilden sich saure kieselsaure Salze?

2) *Ausscheidung von krystallisirter Kieselerde aus dem Wasserglas.*

Beim steigenden Zusatz von Kieselsäure in einem Glase verändern sich dessen Eigenschaften in hohem Grade. Wie bereits an

einem anderen Orte gezeigt, nimmt die Schwerschmelzbarkeit zu, das Glas wird fadenspinnend, es ähnelt mehr und mehr dem geschmolzenen Quarz. Rasch abgekühlt, zeigen die hoch kieselsäurehaltigen Gläser einen lebhaften, wahrhaft angenehmen Glanz; bei langsamer Abkühlung dagegen entglasen sie, wenn auch sehr schwierig, und dies erst bei einem Gehalt von etwa 88 Proc. Kieselsäure. Dafs diese als Entglasung auftretenden Ausscheidungen krystallisirte Kieselsäure seien, ist bereits früher als sehr wahrscheinlich hervorgehoben; immerhin blieb die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dafs jene Krystalloide kieselsaures Barium oder Calcium seien, denn an eine Trennung derselben von der Glasgrundmasse zum Zwecke bestimmten Nachweises ihrer Natur war nicht zu denken.

Mehr Aussicht auf Entscheidung der obigen Frage bieten offenbar die Geschmelze nach Art der Wassergläser. Man stellte daher in der obigen Richtung nachfolgende Versuche an und schmolz Kaliwassergläser mit steigendem Gehalt an Kieselsäure im folgenden Verhältnisse:

	Sand	Kohlensaures Kalium
a)	200 Th.	150 Th.
b)	200 „	100 „
c)	200 „	50 „

Die beiden ersten Sätze schmolzen verhältnifsmäfsig leicht nieder zu klaren durchsichtigen Gläsern; durch langsames Erkalten waren sie nicht zur Entglasung zu bringen. Der sehr hoch kieselsäurehaltige Glassatz c gab erst nach 4- bis 6stündigem Schmelzen bei voller Weifsglut ein knotenfreies geläutertes Glas von zäher Consistenz. Beim Probeziehen zeigte sich dabei eine eigenthümliche Erscheinung. Die noch unverschmolzenen Sandkörner quollen allmälig in dem bereits geschmolzenen Theil des Glases auf, etwa wie Sago im Wasser aufquillt, und verschwanden erst nach längerem Schmelzen vollständig. Die Spinnbarkeit stieg auch hier mit dem Kieselsäuregehalt in sehr hohem Grade.

Nach möglichst verlangsamter Abkühlung durch Bedecken des Tiegels mit Asche u. s. w. war das Glas vollständig entglast; nur wenige Stellen der Glasmasse erschienen noch durchsichtig. Im übrigen unterschied das blose Auge in einer farblosen Glasmasse zahllose sechseckige Krystalloide. Sie erschienen ihrerseits aus einzelnen nadelförmigen Krystallen wavellitartig gebildet; aber selbst die stärksten Vergröfserungen waren nicht im Stande, bestimmt Krystallindividuen klar zu legen.

Das Glas zieht an der Luft sowohl Wasser als auch Kohlensäure an und überkleidet sich dabei mit einem Anflug von kohlensaurem Natrium. Schon durch Wasser, leichter noch durch Säuren, werden dem Glase gröfsere Mengen an Alkali entzogen. Aus den entglasten kalkhaltigen Gläsern konnten die Krystalloide nicht abgeschieden werden, weil sie gegen Ausschliefsungsmittel fast ein gleiches Ver-

halten wie die Grundmasse zeigten. Bei den ausschliefslich mit Alkali geschmolzenen Gläsern dagegen liegt die Sache anders; denn an der Stelle des Kalkglases hat man hier ein sowohl durch Säuren als auch durch Wasser aufschliefsbares Product vor sich.

Eine mäfsig fein zerriebene Probe des Glases wurde mit verdünnter Salzsäure längere Zeit digerirt und darauf mit kohlensaurem Natrium behandelt, um die eventuell ausgeschiedene, lösliche, also gallertartige Kieselsäure hinwegzunehmen. Nach 3maliger Wiederholung dieser Operationen blieb ein Rückstand von krystallinischer Beschaffenheit, im Ansehen und seinem ganzen Verhalten nach durchaus verschieden von blosem gepulverten Glase. Der so von der aufschliefsbaren Grundmasse frei gemachte, auf einem Filter gesammelte und gut ausgewaschene Rückstand wurde durch Aufschliefsung mit der 4 fachen Menge an kohlensaurem Natron-Kali der Analyse unterworfen. Nach dem Aufschliefsen wurde die Kieselerde wie üblich durch Eindampfen mit Salzsäure, Erhitzen auf 110° u. s. w. bestimmt: 1g,4055 Substanz lieferten 1g,3990 Kieselsäure, demnach 99,53 Proc.

Es ist demnach der gebliebene Rückstand, bestehend aus den im Glase befindlichen Krystallen, reine Kieselsäure und damit thatsächlich festgestellt, dafs Kieselerde, im Glase gelöst, aus diesem durch langsames Erkalten im freien Zustande wieder herauskrystallisiren kann. Diese Thatsache wird noch gestützt durch das eigenthümliche Verhalten, welches dem obigen sonst gleich zusammengesetzte Gläser im amorphen (nicht entglasten Zustande) zeigen. Die ganz gleiche Mischung wie c — nämlich 200 Th. Sand und 50 Th. kohlensaures Kalium — wurde gut verschmolzen, aber nicht der langsamen, sondern einer plötzlichen Abkühlung unterworfen. Dieses Product verhält sich wesentlich anders. Es zieht aus der Luft kein Wasser und keine Kohlensäure an, es verändert sich nicht. Es hinterliefs nach dem Aufschliefsen mit Salzsäure keine ähnlichen Rückstände, wie das langsam erkaltete Glas.

Anderes war auch kaum zu erwarten; im ersteren Falle, wo ein grofser Theil der Kieselsäure auskrystallisirt ist, kann das dadurch basisch gewordene Wasserglas, weil leichter löslich, entfernt werden, während im letzteren Falle das hochsaure Glas durch den conservirenden Einflufs der Kieselsäure unangegriffen bleibt.

Es war von Interesse, bei dem der Entglasung unterworfen gewesenen Glase die Menge der auskrystallisirenden Kieselerde im Verhältnifs zum Gesammtgehalt des Glases an diesem Körper kennen zu lernen. Die Bestimmung ergab Nachstehendes:

a) 1g,181 des langsam abgekühlten Glases lieferten 0g,9935 Kieselsäure = 84,12 Proc. Das Glas besteht also aus 84,12 SiO_2 und 15,88 KaO.

b) 1g,698 Substanz lieferten, in der oben beschriebenen Weise mit Salzsäure und kohlensaurem Natrium behandelt, 0g,951 krystallinischen Rück-

stand = 55,99 Proc. Krystalle; diese mit Natronkali aufgeschlossen 0g,939 oder 98,8 Proc. Kieselsäure.

An das Ergebnifs dieser Analyse knüpft sich folgende weitere Betrachtung: Von den 84,12 Proc. Kieselsäure des Glases schieden sich 55,99 Proc. durch Krystallisation beim langsamen Erkalten aus und bleiben demnach 84,12 — 55,99 = 28,13 Proc. Kieselerde mit den im Glase enthaltenen 15,88 Proc. Kali in der Grundmasse. Dies entspricht aber dem Verhältnifs von 2,77 Aeq. Kieselsäure zu 1 Aeq. Kali. Wird dieses Verhältnifs mit dem durch die Schwefelreaction für ein normales Glas gefundenen verglichen, so fällt die nahe Uebereinstimmung auf; dort 1 : 2,5, hier 1 : 2,77. Also auch hier Tendenz zur Bildung eines neutralen Glases.

Das neutrale Glas nimmt bei höherer Temperatur bedeutende Ueberschüsse an Kieselerde auf (bis zu 84,12 Proc.) und läfst sie bei langsamer Abkühlung krystallinisch wieder los, indem angenähert das neutrale Glas (1 Basis zu 2,5 Kieselerde) gleichsam als Mutterlauge zurückbleibt.

(Schlufs folgt.)

Rundschau auf dem Gebiete der Brauerei.

(Fortsetzung von S. 578 des vorhergehenden Bandes.)

Abnahme des Stickstoffgehaltes der Brauergerste. In der Brauereipraxis gilt die Regel, dafs Gersten mit hohem Stickstoffgehalte zu verwerfen sind, und ist man sogar von Seite mancher Brauereien so weit gegangen, mit den Landwirthen Verträge dahin abzuschliefsen, dafs die Grundstücke nicht gedüngt werden dürfen, auf welchen die zu liefernde Gerste gebaut wird. *Lintner* hat nun im *Bayerischen Bierbrauer*, 1877 S. 299 nachgewiesen, dafs der Stickstoffgehalt der Gerste allerwärts im Rückgange begriffen ist, und dafs der Brauer daher nun leicht in den entgegengesetzten Fehler verfallen kann, indem er nämlich zu Stickstoff-arme Gerste einkauft.

6 Gerstensorten aus Württemberg aus den J. 1850 und 1851 enthielten in 100 Th. Trockensubstanz Proteïnoide:	
Minimum	11,62
Maximum	15,25
Mittel	12,85
8 Gerstensorten aus Bayern aus dem J. 1853:	
Minimum	11,42
Maximum	13,70
Mittel	12,25
Gerste aus Bayern 1861	16,25
6 Gersten aus Deutschland:	
Minimum	12,91
Maximum	14,64
Mittel	13,53
Saatzer Gerste 1875	6,46
Saaler Gerste 1875	9,36

Bayerische Gerste aus Jarzt 1875	9,70	
„ „ „ Franken 1875 . . .	11,25	
„ „ „ Fürstenfeldbruck 1875 .	10,24	
„ „ „ Attenkirchen	9,70	
Minimum	6,46	Mittel 9,45.
Maximum	11,25	

Dieses Zurückgehen im Proteïngehalte der Gerste soll nach *Lintner* hauptsächlich darin zu suchen sein, dafs die Brauer vorherrschend eine Stickstoff-arme und Stärkemehl-reiche Gerste suchen und die Landwirthe angewiesen waren, beim Gerstenbau darauf Rücksicht zu nehmen. Nur durch fortgesetzte Untersuchungen, unterstützt durch die Beobachtungen in der Praxis, wird man das richtige Mafs im Proteïngehalte der Brauergerste erfahren und die Landwirthe veranlassen können, ihre Kulturmethoden den speciellen Bedürfnissen des Brauwesens anzupassen. — Die wissenschaftliche Station für Brauerei in München hat bereits diese Richtung mit bestem Erfolge angebahnt.[1]

Bestimmung des Glycerins und Hopfenharzes im Biere. Hierfür habe ich in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 292 folgendes Verfahren angegeben.

300^{cc} Bier werden langsam im Wasserbade auf 100^{cc} eingedampft. Man bringt den Rest in einen 0,5-Kolben mit engem Halse und dazu 200^{cc} Petroleumäther, verschliefst nun den Kolben mit Daumen oder Stopfen, schüttelt 3 bis 4 mal immer 5 Minuten ordentlich durch, läfst etwa 3 Stunden absetzen und bringt nun die ganze Flüssigkeit in einen geräumigen Scheidetrichter. Hier bleibt sie ungefähr 3 bis 4 Stunden. Dann läfst man die untere braune Flüssigkeit wieder in den 0,5-Kolben

[1] Gelegentlich des 3. Brauertages in Frankfurt a. M. gelang es den Bemühungen von Prof. Dr. *Lintner* und Dr. *Reischauer*, die lange geplante Gründung einer wissenschaftlichen Station für Brauerei in München endlich ins Werk zu setzen. Die Arbeiten derselben begannen am 1. September 1876 unter der Leitung der oben genannten Gründer; nur ist nach dem am 13. März 1877 erfolgten Ableben Dr. *Reischauer*'s Hr. *L. Aubry* in das Directorium eingetreten.

Die Resultate der Untersuchungen werden den Mitgliedern der Station in der Form von Berichten kund gegeben und ist die Veröffentlichung derselben zur Zeit leider noch verboten. Der erste Jahresbericht dieser Arbeiten ist soeben im Drucke erschienen und wurde mir von befreundeter Seite Einsicht in denselben gestattet. Der Inhalt derselben ist ein sehr reichhaltiger und beweist, dafs die Leitung des hoffnungsvollen Unternehmens in die richtigen Hände gelegt ist. Ueber 100 Gerstenanalysen sind bereits durchgeführt; die Wirkung des Kochsalzes auf die Keimung, und der Milchsäure auf den Maischprocefs nachgewiesen; der Unterschied kalter und warmer Haufenführung, der Einflufs der Dauer der Keimung auf die Qualität des Malzes, die Wanderung der Proteïne aus der Gerste in das Malz und die Würze, die Ausbeute bei verschiedenen Darrzeiten und Darrtemperaturen u. s. w. festgestellt.

Aus den angeführten Thematen geht mit Sicherheit hervor, dafs die Station ihren Zweck, die wissenschaftliche Forschung für die Praxis nutzbar zu machen und auf dem Boden einer rationellen Praxis weiter zu forschen, in vollem Mafse erfüllt, und möchte ich nur den Wunsch aussprechen, dafs sich die Herren bald entschliefsen, die Geheimnifsvorbehalte fallen zu lassen und die schönen Resultate ihres Laboratoriums auch einem gröfseren Publicum zugänglich zu machen.

laufen. Die obere gelatinöse Masse nebst dem überschüssigen Petroleumäther bringt man in eine tarirte Glasschale und überläfst sie zunächst sich selbst. Die Flüssigkeit im 0l,5-Kolben wird wiederum mit 200cc Petroleumäther behandelt, wie oben, dann wieder in den Scheidetrichter gebracht, und nach 4 bis 5 Stunden die untere, nun von Hopfenbestandtheilen befreite Flüssigkeit in den 0l,5-Kolben abgelassen und sofort mit Barytwasser oder besser mit Bariumalkoholat alkalisch gemacht.

Aus der Glasschale, in welcher sich mittlerweile der überschüfsige Petroleumäther vom ausgeschiedenen Hopfenharz scharf getrennt hat, wird ersterer abgegossen und nunmehr die im Scheidetrichter übrigbleibende Masse hineingebracht. Nach einigem Stehen gieſst man die Flüssigkeit (Petroleumäther und Spülwasser) ab, bringt die Schale aufs Wasserbad und beendigt die Trocknung über Schwefelsäure. Man wägt, zieht die Tara ab und findet so den Gehalt des Bieres an Hopfenharzen. Die im 0l,5-Kolben befindliche alkalische Flüssigkeit wird nun in analoger Weise mit dem doppelten Volum einer Mischung von 2 Th. absolutem Alkohol und 3 Th. Aethyläther geschüttelt und geschieden. Die wasserhelle ätherische Flüssigkeit bringt man in ein Glaskölbchen und sofort ins Wasserbad, bis aller Aether verdunstet ist. Inzwischen wird die zurückbleibende Flüssigkeit nochmals mit derselben Menge obiger Aether-Alkoholmischung behandelt und die nach dem Ablassen der braunen Flüssigkeit im Scheidetrichter übrig bleibende Glycerinlösung in das Glaskölbchen von der ersten Beschickung hinzugebracht, wiederum aller Aether auf dem Wasserbade verdunstet und nun die zurückbleibende alkoholische Flüssigkeit in eine tarirte Porzellanschale allmälig eingetragen, deren Inhalt auf dem Wasserbade so vorsichtig eingeengt wird, dafs die Operation bis zur zäheflüssigen Consistenz etwa 15 bis 20 Stunden erfordert. Dann bringt man die Schale unter den Recipienten über Schwefelsäure oder wasserfreie Phosphorsäure und wägt nach zwei Tagen. Nach Abzug der Tara hat man das Gewicht des Glycerins.

Das Glycerin ist in Aether nicht unlöslich, zumal nicht aus alkalischer Lösung, wohl aber aus saurer. Auch von Amylalkohol und Essigäther wird es aus allen Lösungen etwas aufgenommen — nicht aber von Petroleumäther, in welchem hingegen die Hopfenbestandtheile löslich sind. *V. Griefsmayer.*

Beitrag zur Kenntnifs einiger Gerbstoffbestimmungsmethoden; von Franz Kathreiner.

(Schlufs von S. 490 des vorhergehenden Bandes.)

Verbesserte Löwenthal'sche *Methode.* Das von *Löwenthal* (1861 159 143) angegebene Verfahren beruht darauf, die Gerbsäure (Farbstoffe u. a.)

durch Chlorkalk- oder Chamäleonlösung von bekanntem Gehalte zu oxydiren. Als Indicator und Regulator dient Indigo, von welchem letzteren so viel vorhanden sein soll, dass er ungefähr die doppelte Menge Oxydationsmittel bedarf als die zu untersuchende Substanz. Wenn der Titer des Indigo bekannt, ist nur eine Titration nöthig, eine weitere dient zur Controle. Die Resultate fielen nach diesem Verfahren jedoch immer zu hoch aus, da auch andere in Lösung befindliche Substanzen oxydirt werden.

Neubauer hat eine Modification vorgeschlagen, namentlich um den reducirenden Einflufs der Pectinsäure (durch *Löwe* im Eichenrindenauszuge nachgewiesen) zu eliminiren. Zu dem Zwecke sollte die Gerbsäure durch Thierkohle entfernt werden, welche aber auch Gallussäure aufnimmt. Man titrirt gleiche Mengen des unveränderten und des mit Thierkohle behandelten Auszuges; aus der Differenz wird die Gerbsäuremenge berechnet. Da nun aber Gallussäure bei Gerbstoffbestimmungen in einer aufserordentlich grofsen Anzahl von Fällen vorhanden ist, so hat diese Modification das Verfahren nicht sonderlich verbessert.

Später veröffentlicht *Löwenthal* (in der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1877 S. 33. 201) Verbesserungen seiner Methode. Dieselbe wird jetzt in der Weise ausgeführt, dafs zwei Titrationen (mit je einer Controltitration) angestellt werden. Die erste wird mit der ursprünglichen Lösung des Gerbstoffes vorgenommen, die zweite, nachdem aus der Lösung die Gerbsäure durch Ausfällen mit Hautpulver oder Leim entfernt ist. Die Differenz ergibt die für Gerbsäure gebrauchte Chamäleonmenge.

Die Darstellung der Leimlösung geschieht nach *Löwenthal* in der Weise, dass man 25^{g} feinsten Kölner-Leim über Nacht in kaltem Wasser einweicht, den nächsten Tag im Wasserbade schmilzt, mit reinem Kochsalz vollkommen sättigt und nun mit einer gesättigten Kochsalzlösung auf 1^{l} bringt (und filtrirt. *K.*). Das Verfahren beim Ausfällen mit Leim wird gleichzeitig mit dem ersten meiner Versuche mitgetheilt werden.

H. R. Procter (*Tanner's and Currier's Journal*, Mai 1877 S. 93) theilt mit, dafs *Estcourt* einige Zeit vorher die Fällung mit Leim in Verbindung mit der Permanganat-Methode vorgeschlagen hat (*Chemical News*, 1874 Bd. 29 S. 110); bemerkt jedoch weiter, dafs derselbe die Lösung erhitzte; Leimtannat aber ist löslich in heifsem Wasser, die Resultate waren daher unbefriedigend; wenn aber auch *Estcourt* das Verdienst der Idee habe, so wäre es immer *Löwenthal's kalte* Leimlösung, welche die Schwierigkeit vollständig überwindet.

Löwenthal theilt mit, dafs bei den von ihm angegebenen Verhältnissen auch in der Wärme (welche aber bei seiner Methode nicht angewendet wird) kein Gerbstoff gelöst wird. *Löwenthal* wurde zu einem diesbezüglichen Versuche durch eine Mittheilung von *Persoz*

(Traité théorique et pratique de l'impression des tissus) veranlafst; der Vorschlag *Estcourt's* scheint ihm nicht bekannt geworden zu sein; zudem theilt *Löwenthal* mit, dafs er, in Anerkennung der Richtigkeit des *Hammer*'schen Principes, den Gerbstoff von anderen Stoffen zu trennen, seine Methode verbessert habe. Ich füge gleich hier an, dafs *Löwenthal* einen Theil der Leimlösung durch gesättigte Kochsalzlösung zu ersetzen versucht hat und, wie er mittheilt, mit Erfolg. (Ich habe in meinen Versuchen keinen Gebrauch davon gemacht, da ich unter den schwierigeren Verhältnissen der Methode zu arbeiten wünschte; denn bei der Titration des „Filtrates" macht der darin noch enthaltene Leim das Verfolgen und Beenden der Reaction schwieriger.)

Die Chamäleonlösung wurde hergestellt durch Lösen von 1g,333 krystallisirtem Kaliumpermanganat in 1l destillirtem Wasser.

Die Stärke der Indigolösung durch die Menge des für 1l verwendeten Indigcarmins zu bezeichnen, ist unklar, da derselbe im Farbstoffgehalt schwanken kann. Zudem kommt es auf eine bestimmte Concentration nicht an, da man davon beim Titriren doch im Verhältnifs zur wahrscheinlichen Menge oxydabler Substanz verwendet; zu starke Concentration ist deswegen nicht zu empfehlen, weil ein beim Pipettiren allenfalls vorkommender Fehler mit der Concentration wächst. 20cc meiner Indigolösung entsprachen durchschnittlich 9cc,5 Chamäleonlösung. In *Löwenthal's* neuester Arbeit brauchen 20cc seiner Indigolösung (berechnet aus den Analysen 1, 7, 8, 13, 15, 18, 21, 23, welche vollständig mitgetheilt sind) durchschnittlich 5cc,21 Chamäleon, welches fast genau die Stärke des von mir verwendeten hat: „4g krystallisirtes Chamäleon auf 3000g gelöst"; 24cc von *Löwenthal's* Chamäleon entsprachen 0g,063 Oxalsäure; ich bedurfte 24cc,1 Chamäleon, um die gleiche Menge Oxalsäure zu zersetzen.[1]

Die in manchen Lehrbüchern stehende Bemerkung, dafs die Indigolösung nahezu gleichwerthig mit dem Chamäleon sein soll, erscheint zwecklos. Wichtig ist nur, *dafs die bei einer Titration angewendete Indigomenge mindestens die 1,5fache Chamäleonmenge von jener bedarf, welche zur Oxydation der zu bestimmenden oxydablen Substanzen nöthig ist.* Die Grenzwerthe sind natürlich für jedes Gerbematerial durch Versuche festzustellen, und es erscheint zweckmäfsig, gleich hier zu bemerken, dafs nie zu viel von der Gerbstofflösung zur Titration verwendet wird, weil die sonst nöthige grofse Zugabe von Indigolösung, auch im Verlaufe der Entfärbung der Flüssigkeit, ein zu dunkles Colorit veranlafst, um die Endreaction mit gehöriger Schärfe beurtheilen zu können. Weiters hat die geringe Menge einer angewendeten Gerbstofflösung bei gefärbten Extracten noch den Vortheil, dafs hier-

[1] 0g,63 Oxalsäure = 240cc,7 Chamäleon gefunden, und in zwei Titrationen 0g,063 Oxalsäure = 24cc,1 Chamäleon.

durch die Farbe der zu titrirenden Flüssigkeit möglichst wenig beeinflufst wird.

Zur Ansäuerung der zu titrirenden Flüssigkeit habe ich 10^{cc} (1 : 5) verdünnter Schwefelsäure verwendet (sp. G. der concentrirten Säure 1,840) und diese Menge bei meinen Versuchen stets ausreichend gefunden; selbstverständlich hat sich dieselbe nach dem jeweiligen Chamäleonverbrauch zu richten. Auf keinen Fall darf man zu wenig Säure nehmen, da der Verlauf der Reaction schwieriger zu beobachten und das Ende weniger scharf ist.

Die zu titrirende ursprüngliche Lösung und das Filtrat wurden in allen Fällen mit 1^{l} destillirtem Wasser verdünnt. Die Zeit einer Titration, abgesehen von den nöthigen Messungen, betrug etwa 4 Minuten bei der ursprünglichen Lösung, bei dem Filtrate der mit Leimlösung behandelten Lösung etwa 6 Minuten. Die Ausfällung mit Leim stand über Nacht.

Das Titriren geschah in einer recht weifsen Porzellanschale von $28^{cm},5$ oberem Durchmesser und 11^{cm} Tiefe. Ich ziehe dieselbe entschieden dem auf einem Porzellanteller stehenden Becherglase vor. Es zeigt sich nämlich bei beendeter Reaction am Rande der gelb gewordenen Flüssigkeit ein ganz schwach rosenrother Schein, der am deutlichsten an jener Stelle ist, welche dicht neben der vom Lichte abgewendeten (inneren) Schalenseite liegt. Oft genügte bei einer zweifelhaften Reinheit des Gelb ein Tropfen des Chamäleons, um diese Erscheinung hervorzurufen. Man darf nun nicht vermuthen, dafs hier Chamäleon im Ueberschusse vorhanden sei; solche Flüssigkeit, ins Becherglas, das auf einem Porzellanteller steht, gegeben, hatte eben die gelbe Farbe, welche als Endreaction anzusehen ist. Wenn das Becherglas mit weifsem Glanzpapier umgeben wurde, zeigte sich der obere Rand der Flüssigkeit keineswegs in leichtem Rosa; dies findet eben nur statt, wenn die Flüssigkeitsschichte dünn ist, wie es an den sanft abfallenden Wänden der Schale der Fall ist; die Mitte der Flüssigkeit ist dabei rein gelb. Es gilt dies für Tages- und auch für künstliches Licht, wie später nachgewiesen werden wird. Weitere Vortheile der Schale scheinen mir darin zu bestehen, dafs, da die Flüssigkeitsschichte seichter als im Becherglase ist, der Verlauf der Reaction an der Einfallsstelle des Chamäleons leichter verfolgt werden kann, und dafs man auch nicht nöthig hat, gegen das Ende der Reaction den Kopf fortwährend über das Becherglas zu halten, um nach unten zu sehen.

Ich folge *Löwenthal*, wenn ich die Ergebnisse der Analysen in der Weise ausdrücke, dafs ich berechne, wie viele Procent der verbrauchten Chamäleonlösung auf durch Leim fällbaren Gerbstoff einerseits und durch Leim nicht fällbare Körper (Gallussäure u. a.) andererseits kommen. Dies genügt in der That für die Praxis, um die

verschiedenen Sorten eines und desselben Gerbematerials zu vergleichen, vorausgesetzt, dafs das Chamäleon stets von gleicher Stärke ist, um den Gerbstoffgehalt zweier oder mehrerer Proben direct vergleichen zu können.

Dieses Verfahren empfiehlt sich vor allem da, wo die Art der Gerbsäure noch nicht festgestellt ist. Ich bin ganz *Procter*'s Meinung, dafs, ehe *Procentsätze* mit Sicherheit bekannt gegeben werden können, noch manche Untersuchungen nöthig sind; wo dies aber nicht zu vermeiden ist, *soll immer angegeben werden, auf welcher Grundlage die Berechnung stattgefunden hat.* Das im Handel vorkommende „Tannin purum" ist in der Regel nicht absolut rein, wie auch ich in einem der nachfolgenden Versuche nachzuweisen Gelegenheit haben werde. Es ist daher die Anwendung desselben bei Titernehmung des Chamäleons nicht so sicher, als das letztere mit *Oxalsäure* zu titriren und nach den von *Neubauer* und *Oser* angegebenen Aequivalenten zu rechnen, je nachdem man die Berechnung auf Gallusgerbsäure (Tannin) oder Eichenrindengerbstoff bezieht.[2]

Es folgen die Mittheilungen über einige der angestellten Versuche; die hierbei verwendete Summachabkochung und Gerbsäurelösung wurden in derselben Weise hergestellt, wie es in den Vorbemerkungen zur Methode *Carpené*'s angegeben ist.

Versuch A.

a) 10cc Summachabkochung werden in die Schale pipettirt, dann mit 1l destillirtem Wasser verdünnt, nun 20cc Indigocarminlösung zugegeben, das Ganze mit 10cc verdünnter Schwefelsäure angesäuert und nun unter fleifsigem Rühren Chamäleon zugegeben.

		cc
10cc Summachabkochung 20 Indigolösung	bedürfen bis zur Entbläuung	13,9 Chamäleon
Desgleichen		14,0 "
20cc Summach und 40cc Indigo		27,9
Ab für 40cc Indigo		20,5
Bleibt für Gerbsäure und andere oxydable Substanzen		7,4.

b) 100cc Summachabkochung werden in einem Becherglase mit
100 Leimlösung versetzt, umgerührt und dazu
50 destill. Wasser gegeben, das 2g,5 Schwefelsäure (sp. G. 1,840)
250cc

enthält. Die Mischung bleibt bedeckt über Nacht stehen und wird dann durch ein trockenes Filter filtrirt.

	cc
50cc Filtrat mit 1l Wasser 20 Indigolösung	12,8 Chamäleon
Desgleichen	12,9
	25,7
Ab für Indigo	20,5
für oxydable Substanz „Nichtgerbsäure"	5,2.

[2] 0g,063 Oxalsäure = 0,04157 Tannin oder = 0g,062355 Eichengerbsäure.

Bei a wurden im Ganzen 20cc Summachlösung titrirt, bei b aber 40cc (da je 50cc Filtrat 20cc Summachlösung entsprechen). Es berechnet sich also der Chamäleonverbrauch:

für die *Gesammtmenge* oxydabler Subst. in 40cc Summachlösung auf	7,4 × 2 = 14,8	Chamäleon	
für „Nichtgerbsäure" in 40cc Filtrat auf	5,2	„	
daher für Gerbsäure in 40cc Lösung auf	9,6	„	oder
für durch Leim fällbaren Gerbstoff	64,86	rund 64,9	Proc.
„ „ „ nicht fällbare Substanz	35,13	„ 35,1	„
	99,99	„ 100,00	Proc.

Versuch B. Lösung von anderem Summach als bei A.

a)	Chamäleon cc	b)	Chamäleon cc
10cc Summach 20 Indigo	14,1	50cc Filtrat 20 Indigo	12,5
Desgleichen . .	14,2	Desgleichen	12,5
	28,3		25,0
Ab für Indigo	20,5		20,5
	7,8		4,5.

7,8 × 2 = 15,6, davon ab 4,5, bleibt 11cc,1 Chamäleon.
Verbrauchtes Chamäleon: für Gerbstoff 71,2, für „Nichtgerbstoff" 28,8 Proc.

Versuch C. Die bei B verwendete Summachabkochung wurde einen Tag später untersucht:

a)	Chamälon cc	b)	Chamäleon cc
10cc Summach 20 Indigo	14,1	50cc Filtrat 20 Indigo	12,5
Desgleichen . .	14,1	Desgleichen	12,3
	28,2		24,8
Ab für Indigo	20,5		20,5
	7,7		4,3
	(gestern 7,8)		(gestern 4,5).

7,7 × 2 = 15,4, davon ab 4,3, bleibt 11cc,1 Chamäleon.
Verbrauchtes Chamäleon:

für Gerbstoff	72,0,	gestern	71,2,	Unterschied	0,8 Proc.
„ „Nichtgerbstoff"	28,0	„	28,8	„	0,8 „

Versuch D wurde angestellt, um zu sehen, ob sich eine Gerbsäurelösung 4 Tage unverändert erhalten hätte (vgl. *Carpené*'s Methode, Versuch C, Schlufsbemerkung).

Am 22. November:

	Chamäleon cc
10cc Gerbsäure 20 Indigo . . .	15,3
Desgleichen	15,3
20cc Gerbsäure 40 Indigo . . .	30,6 [3]
	61,2
Ab für 80cc Indigo . .	38,0
für 40 Gerbsäure .	23,2
„ 10 „	5,8.

Am 24. November war mit einer neuen Chamäleonlösung zu arbeiten; 9cc,5 derselben entsprachen 20cc der auch am 22. November benutzten Indigo-

[3] Wegen dunkler Färbung der Flüssigkeit war die Endreaction viel schwieriger zu erkennen.

lösung; wenn daher die Gerbsäurelösung unverändert geblieben war, mufsten auch diesmal wieder 5cc,8 Chamälon 10cc Gerbsäure entsprechen; es wurden gebraucht 5cc,9.

	Chamäleon cc
10cc Gerbsäure } 20 Indigo } . . .	15,4
Desgleichen	15,4
	30,8
Ab für Indigo	19,0
für 20cc Gerbsäure . .	11,8
„ 10 „ . .	5,9.

Am 26. November wurde dieselbe Gerbsäure wieder titrirt:

	Chamäleon cc
10cc Gerbsäure } 20 Indigo } . . .	15,4
Desgleichen	15,5
	30,9
Ab für Indigo	19,0
für 20cc Gerbsäure . .	11,9
„ 10 „ . .	5,95.

Die Differenz zwischen dem Chamäleonverbrauch des 22. und 24. November ist 0cc,1; zwischen dem 24. und 26. November 0cc,05, zwischen dem 22. und 26. November 0cc,15. Wenn man nun weifs, dafs zwischen zweien sofort nach einander ausgeführten Titrationen eine Differenz von 0cc,1 recht gut stattfinden kann, ohne dafs der Arbeitende einer Ungenauigkeit geziehen werden kann, so darf wohl gesagt werden, dafs diese Lösung unverändert blieb; hätte sich auch nur wenig Gallussäure gebildet, wäre ein viel bedeutenderer Unterschied entstanden, da diese mehr Chamäleon als die Gerbsäure beansprucht. (Auch das Mikroskop — *Hartnack*, System 8, Ocular 3 — liefs keinerlei Fermentthätigkeit erkennen.)

Versuch E. Am gleichen Tage (26. November) wurden 100cc derselben Gerbsäure mit 100cc Leimlösung und 50cc destillirtem Wasser, 2g,5 Schwefelsäure enthaltend, versetzt, und das Filtrat am nächsten Tage titrirt.

	Chamäleon cc	
50cc Filtrat } 20 Indigo } . . .	11,9	11,9 × 2 = 23,8
Desgleichen . . .	11,9	ab 6,0
	23,8	17,8.
Ab für Indigo . .	17,8	
	6,0.	

Chamäleonverbrauch für Tannin 74,8, für „Nicht-Tannin“ 25,2 Proc.

Es ist jedoch die Frage, ob bei dem Chamäleonverbrauch für „Nicht-Tannin“ nicht auch ein Theil auf eine etwa oxydable Substanz des Leimes zu rechnen ist. [4] Es wurde deshalb folgender Versuch angestellt.

[4] *Löwenthal* fand durchschnittlich, dafs 20cc der Leimlösung, so viel kommen auf 50cc Filtrat, 0cc,4 seines Chamäleon — 4g krystallisirtes Chamäleon auf 3000g gelöst — brauchen. Er vermuthet, dafs der reducirende Körper

Versuch F.

	Chamäleon cc
50cc Leimlösung } 20 Indigolösung } . .	10,4
Desgleichen	10,5
Desgleichen	10,3
	31.2
Ab für 60cc Indigo . . .	26,7
für 150 Leim . . .	4,5
„ 20 „ . . .	0,6.

(Bei einer etwa 4 Wochen früher mit derselben Leimlösung vorgenommenen Titration wurde der Fehler für 20cc der Lösung 0cc,5 Chamäleon gefunden.)

Es würden demnach von der (in Versuch E) für „Nicht-Tannin“ gebrauchten Chamäleonmenge (= 6cc,0) 1cc,2 für Leim abzuziehen sein, da bei zwei Titrationen des Filtrates 40cc Leim in Verwendung kamen; das Resultat wäre dann folgendes:

11,9 × 2 =	23,8	für Tannin . .	79,8	Proc.
ab	4,8	„ „Nicht-Tannin“	20,2	„
	19,0.			

Wenn also auch der ganze Fehler des Leimes gerechnet wird — was wohl kaum nöthig ist, da wenigstens jener Theil oxydabler Substanz aufser Rechnung zu setzen sein dürfte, welcher aller Wahrscheinlichkeit nach mit dem gefällten Leim ebenfalls ausfällt — so enthält dies Tannin immerhin noch 20,2 Proc. „Nicht-Tannin“, vorausgesetzt, dafs dieses dasselbe Mengenverhältnifs zur Oxydation gebraucht wie Tannin. [5]

Folgende Bemerkung kann hier füglich eingeschaltet werden. Ich habe wiederholt gefunden, dafs, wenn es schon nöthig ist, beim Titriren der ursprünglichen Lösung gegen das Ende der Reaction das Chamäleon in immer gröfseren Pausen zuzugeben, *dies noch mehr der Fall ist beim Titriren des Filtrates.* Da stets noch Leim in demselben sich befindet, so mischt sich die Flüssigkeit nicht so rasch mit dem Chamäleon; vielleicht verlangsamt auch der Leim die Raschheit der chemischen Reaction, wie dies *Lunge* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1877 S. 96) für andere indifferente Substanzen (Glycerin, Gummilösung u. s. w.) nachgewiesen hat. *Je rascher man titrirt, desto mehr Chamäleonlösung wird gebraucht,* und können Differenzen bis zu + 0cc,6 schon bei einigermafsen zu rasehem Titriren entstehen.

Versuch G. Ich theile noch einige Titrationen mit, welche mit den gleichen Indigo- und Gerbsäurelösungen einerseits bei Tageslicht, andererseits bei künstlichem (Gas-) Licht vorgenommen wurden. (Die Gerbsäurelösung wurde hergestellt durch Lösen von 1g lufttrockenem käuflichem Tannin in 1l destillirtem Wasser bei 30°.)

wenigstens theilweise im Niederschlage zurückgehalten wird, und da der Fehler bei allen Bestimmungen gleichmäfsig vorkommt, hat er den kleinen Mehrbedarf immer vernachlässigt.

5 Bei einem anderen sehr schönen Präparate wurde für „Tannin“ 94 Proc., für „Nicht-Tannin“ 6 Proc. des angewendeten Chamäleons gebraucht, bei gleicher Berechnung.

Tageslicht.		Gaslicht.	
a) 20cc Indigo verlangten in 4 Titrationen jedesmal 9cc,3 Chamäleon.		a) 20cc Indigo verlangten in 4 Titrationen jedesmal 9cc,4 Chamäleon.	
b)	Chamäleon cc	b)	Chamäleon cc
10cc Gerbsäurelösung } 20 Indigo }	14,8	10cc Gerbsäure } 20 Indigo }	14,8
Desgleichen	14,7	Desgleichen . .	14,9
	29,5		29,7
Ab für Indigo . . .	18,6	Ab für Indigo	18,8
	10,9.		10,9.
c)	Chamäleon cc	c)	Chamäleon cc
50cc Filtrat } 20 Indigo } . . .	11,9	50cc Filtrat } 20 Indigo }	12,1
Desgleichen	12,0	Desgleichen . .	12,0
	23,9		24,1
Ab für Indigo . . .	18,6	Ab für Indigo	18,8
	5,3.		5,3.
10,9 × 2 = 21,8		10,9 × 2 = 21,8	
ab 5,3		ab 5,3	
16,5.		16,5.	
Für Tannin . . 75,68 } Proc.		Für Tannin . . 75,68 } Proc.	
„ „Nicht-Tannin“ 24,31 } Chamäleon.		„ „Nicht-Tannin“ 24,31 } Chamäleon. [6]	

In den Resultaten stimmen die Versuche genau überein. Es ist nur auffallend, dafs der Indigotiter bei Gaslicht ein höherer war; entweder deckte das gelbe Licht der Gasflamme (offener Flachbrenner) das zarte Roth des Flüssigkeitsrandes etwas länger, oder aber — und das ist für mich das Wahrscheinlichere — die Lichtquelle war nicht stark genug; ich möchte fast mit Gewifsheit annehmen, dafs bei Anwendung einer recht weifs brennenden Petroleumflamme mit reflectirendem Milchglasschirme derselbe Indigotiter wie bei Tageslicht sich ergeben haben würde.

Es mögen nunmehr die Punkte zusammengestellt werden, welche mir bei Ausführung der *Löwenthal*'schen Methode als die bemerkenswerthesten erscheinen:

1) Die Chamäleonlösung soll auf 1l *nicht mehr* als 1g,333 des krystallisirten Salzes enthalten, besser nur 1g, aus nahe liegenden Gründen.

2) Die Concentration der Indigolösung soll, um Fehler beim Pipettiren möglichst auszuschliefsen (starke Indigolösung läuft auch langsamer aus), nicht stärker sein, als dafs 20cc Indigo 10cc Chamäleon entsprechen. (Die Indigolösung ist zu filtriren; *Löwenthal* setzt auch gleich die nöthige Menge Säure zu.)

3) Die gesalzene Leimlösung ist gut verkorkt aufzubewahren und vorher zu filtriren.

[6] Bei Anwendung des Tageslicht-Titers für Indigo würde hier eine Differenz von ± 0,46 Proc. Chamäleon stattfinden.

4) Die Concentration bezieh. die Menge des zu je *einer* Titration zu verwendenden Gerbmaterialauszuges ist so zu wählen, dafs für den Auszug nicht mehr als 6cc einer Chamäleonlösung, welche 1g,333 Salz im Liter enthält, gebraucht werden (oder nicht mehr als 8cc einer solchen, welche 1g Salz im Liter gelöst hat). Es ist bei einer solchen Titration auch so viel Indigo zuzusetzen, dafs *mindestens* die 1½fache Menge Chamäleon hierfür, also 9cc gebraucht würden, und wenn die Indigolösung halbwerthig ist, so würden 18cc, rund 20cc Indigo zu verwenden sein (bei Viertelwerthigkeit 36, rund 40cc Indigo). Diese Indigomenge soll nicht viel überschritten werden, da sonst die Flüssigkeit zu dunkel wird und — wie wiederholt bemerkt — die Endreaction viel schwieriger zu erkennen ist.[7] Es genügt für die genannten Verhältnisse auch die in meinen Versuchen angewendete Menge (1 : 5) verdünnter Schwefelsäure von 10cc, um das durch Zersetzung des Chamäleons gebildete Manganoxydul in Lösung zu erhalten. Ich habe diesen Punkt so ausführlich behandelt, weil sich behufs *einheitlicher Handhabung* der Methode kein besserer Vorschlag machen läfst, als durch die *Angabe der für die gesammte oxydable Substanz zu verwendenden Chamäleonmenge*, da die Mengen des Auszuges, des Indigos, der Säure gleichzeitig mitbestimmt werden.

5) Die Dauer der Titration ist für die geschilderten Verhältnisse etwa 4 Minuten für die ursprüngliche Lösung, ungefähr 6 Minuten für das „Filtrat".

6) Es wäre wünschenswerth, bei der Titrirung des „Filtrates" mit dem für Indigo verbrauchten Chamäleon auch das für oxydable Substanz des Leimes verbrauchte abziehen zu können. Dies ist wohl annähernd durch vergleichende Versuche mit Hautpulver zu erreichen. Wenn aber die oxydable Substanz des Leimes im gleichen Verhältnifs zur Menge des ausgefällten Leimes mit ausgefällt wird, so erhält man natürlich wieder nur Mittelwerthe, da nicht immer gleich viel Leim ausfällt. Anders liegt die Sache, wenn die oxydable Substanz des Leimes gar nicht, oder ganz ausfällt. Bis zur endgiltigen Entscheidung dieser Frage schlage ich vor, den durch Titration gefundenen *Leimfehler halb in Rechnung zu bringen*. Durch theilweisen Ersatz der Leimlösung durch gesättigte Kochsalzlösung wird der Leimfehler ohnedies geringer.[8]

Hewitt vom *Royal College of Chemistry* in South-Kensington theilt (in dem *Tanner's Journal*, Mai 1877 S. 93) mit, er habe gefunden, dafs es genüge, das Präcipitat von Leimtannat ½ Stunde stehen zu lassen; Permanganatverbrauch und Raschheit des Filtrirens seien gleich.

---

[7] Anwendung stets gleicher Indigomengen (von gleichem oder nahezu gleichem Gehalte) erhöht sehr die Sicherheit im Erkennen der Endreaction.

[8] Wenn auch nicht ganz aufgehoben; ich habe bei Titrirung von Indigo mit und ohne Zusatz von gesättigter Lösung von reinem Kochsalz eine Differenz von + 0cc,3 Chamäleon für 50cc Salzlösung gefunden.

Was seinerzeit *Gauhe* über die *Löwenthal*'sche Methode sagte: dafs sie *leicht* und *rasch* ausführbar sei, *befriedigende* Resultate gebe und deshalb sich sehr gut für den Praktiker eigne, gilt von der verbesserten Methode in noch höherem Grade, und gerade die Anwendung von Hautpulver oder Leim zur Trennung des Tannins von anderen Substanzen läfst die Methode für die Zwecke der Lederfabrikation besonders geeignet erscheinen. *Ich empfehle zur Gerbstoffbestimmung in der Lederfabrikation die verbesserte Methode Löwenthal's zur allgemeinen Annahme.*

H. R. Procter und *Hewitt* sprechen sich ebenso günstig über die Methode aus und halten sie für die beste. [9]

Bezüglich der Mittheilungen über die Methoden von *Hammer, Clark* und *Jean* kann ich mich kurz fassen.

Die nach *Hammer*'s Methode erhaltenen Resultate sind alle auf Tannin bezogen, wenigstens sind die Tabellen hierzu (*Bolley's technisch-chemische Untersuchungen*, 1874 bis 1876 S. 779) mit Zugrundelegung dieser Gerbsäure hergestellt. Es ist jedoch eine wohl aufzuwerfende Frage, ob alle Gerbsäuren dasselbe specifische Gewicht haben? Die Methode erfordert das genaueste Arbeiten, ein vorzügliches Aräometer oder eine ausgezeichnete Wage, wenn mit dem Pyknometer gearbeitet wird. [10]

Clark untersuchte im chemischen Laboratorium der Universität Michigan die Theesorten auf Gerbstoffgehalt. Sein Verfahren ist wohl nur eine Modification der *R. Wagner*'schen Methode, nämlich kurz folgendes: Zur Gerbstofflösung setzt man im Ueberschufs eine titrirte Lösung von schwefelsaurem Cinchonin (4g,523 des Salzes und 0g,5 Schwefelsäure in 1l Wasser), filtrirt, wäscht aus und bestimmt den Rest mit titrirter Kalium-Quecksilber-Jodidlösung (13g,546 Quecksilberchlorid und 49g,8 Jodkalium auf 1l Wasser). Aus der Differenz wird die Gerbsäuremenge berechnet. (1cc Cinchoninlösung fällt 0g,01 Tannin, und 1cc Kalium-Quecksilber-Jodidlösung ist nöthig, um aus 2cc,74 Cinchoninlösung das Cinchonin zu fällen.) — Das Verfahren empfiehlt sich nicht, die Endreaction ist wie bei fast allen Fällungsanalysen äufserst unsicher.

Die Methode von *Jean* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1877 S. 730) beruht darauf, dafs Gerbsäure und Gallussäure bei Gegenwart von kohlensaurem Natron Jod direct binden und zwar in bestimmter proportionaler Menge. Die Extractivstoffe der Eichenrinde sollen auf das Verfahren keinen störenden Einflufs ausüben; enthält die Flüssigkeit jedoch gleichzeitig Gallussäure, so seien zwei Titrationen

---

[9] *Procter* bezeichnet sie als . . . . „*the most practical method of tannin analysis yet discovered*“. *Hewitt* sagt, das Verfahren . . . . „*may well be called a useful method, and far preferable to any at present known.*“ (*Tanner's Journal*, Mai 1877 S. 93.)

[10] Vgl. auch *Hefs'* hydrostatisches Aräometer *1876 **221** 140.

nöthig, die eine direct, die andere, nachdem das Tannin durch Thierhaut oder durch Gelatine und Alkohol entfernt ist.

Ich habe diese Methode vor allem sehr zeitraubend gefunden, schon der Tüpfelproben wegen. Es sind auf alle Fälle je zwei Titrationen für die ursprüngliche Lösung und das „Filtrat" nöthig. Wenn nun bei jeder ersten der beiden Titrationen nicht aufserordentlich langsam gearbeitet werden soll, was vielleicht das Resultat ändert und um so weniger dann mit der zweiten Titration stimmen läfst, was doch der Fall sein soll, so ist vorher eine „annähernde" Bestimmung nöthig, was im Ganzen 6 Titrationen ausmachen würde. Ich fand auch die Endreaction nicht scharf genug. Bei Ausfällung der Gerbsäure mit Thierhaut und Alkohol ist eine wenn auch nur geringe Einwirkung von Jod auf den im Filtrate befindlichen Alkohol (bei Gegenwart von Soda) durchaus nicht ausgeschlossen. Auch die Veränderlichkeit der Jodlösung als Titersubstanz ist zu berücksichtigen.

Nachschrift. Im Begriffe stehend, meine Mittheilungen zu schliefsen, kommt mir die 5. Auflage von *Mohr*'s *Lehrbuch der chemisch-analytischen Titrirmethode* (Wiesbaden 1878) zu Händen. Ich finde darin folgende Kritik der *Löwenthal*'schen Methode: „Oxydation durch Chamäleonlösung nach *Monier* und *Löwenthal*; letzterer fügt Indigocarminlösung zu und nimmt an, dafs, wenn der Indigo zerstört sei, was sehr sichtbar ist, auch die Gerbsäure zersetzt sei. Dies ist jedoch nicht wahr, denn der Indigo wird sogleich durch Chamäleon zerstört; zu Gerbsäure kann man tagelang Chamäleon zusetzen, es findet immer wieder ein Ausbleichen statt. Ja die wieder farblos gewordene Flüssigkeit ist im Stande, neue Zusätze von Indigolösung zu zerstören. Die Methode ist absolut unbrauchbar."

Die Autorität *Mohr*'s gerne anerkennend, kann ich doch nicht umhin, ein Bedenken gegen dieses Urtheil auszusprechen, so lange dasselbe durch keine anderen Beweisgründe als durch das Ausbleichen des Chamäleons gestützt ist. Es dürfte doch die Frage aufzuwerfen sein, ob dieses Ausbleichen von der Gerbsäure als solcher herrührt, oder nicht vielmehr, während des „tagelangen" Stehens der Flüssigkeit,[11] von deren Zersetzungsproducten (und wenn die Gerbsäure nicht ganz rein gewesen sein sollte, von anderen Substanzen)? So lange Chamäleon

[11] Nach der Titerstellung meines Chamäleons, welche genau nach *Mohr*'s Angabe ausgeführt wurde, bleichte die ursprünglich 0g,63 Oxalsäure enthaltende Flüssigkeit innerhalb 24 Stunden noch 0cc,8 Chamäleon, in den darauf folgenden 2 Stunden 0cc,2 und in weiteren 22 Stunden noch 0cc,6 Chamäleon, so dafs innerhalb zweier Tage 1cc,6 Chamäleon nachgebleicht wurden. Es kann nicht angenommen werden, dafs eine etwaige Verunreinigung der angewendeten Schwefelsäure durch niedere Oxydationsstufen von Sauerstoff oder Stickstoff die Ursache des Nachbleichens gewesen sei, da diese sofort heftig auf Chamäleon wirken. Auch Indigo wurde durch die farblos gewordene Flüssigkeit zerstört.

reducirt wird, ist auf alle Fälle kein Sauerstoffüberschufs vorhanden. Wodurch wurden nun aber „neue Zusätze von Indiglösung“ zerstört? Das Chamäleon ist ausgebleicht, also reducirt; die Gerbsäure entfärbt Indigo auch nicht, es ist also irgend ein energisch wirkendes Agens in der Flüssigkeit, welches seine Wirkung vielleicht ebensowohl auf das Chamäleon äufsern kann, wie es eine solche auf den Indigo äufsert.

Was meine Erfahrungen betrifft, und ich habe Hunderte von Titrationen angestellt, so fand ich die Resultate immer gut stimmend, was doch nicht der Fall sein könnte, wenn die Oxydation der Gerbsäure nicht gleichmäfsig fortschritte, und wenn sie einen Zeitraum von auch nur einem Tag nöthig hätte. Ich habe auch in allen Fällen die von mir früher geschilderte „schwach rosenrothe Färbung des Flüssigkeitrandes“ stundenlange bestehen sehen, wenn ich zu diesem Zwecke die Flüssigkeit stehen liefs.

München, *Griefsmayer*'s Laboratorium, December 1877.

Ueber das Brennen von Ziegelsteinen im Ringofen; von Ferd. Fischer.

Geschichtliches. Die ältesten Baudenkmäler aus Ziegelsteinen sind in Egypten aufgefunden; so wurde durch die neuesten Nachforschungen festgestellt, dafs der aus Ziegeln hergestellte Belustempel die Höhe eines Stadiums (200^{m}) gehabt hat, und dafs er von einer 8 Meilen langen Mauer umgeben war. Das Alter dieser Bauwerke wird auf 12000 Jahre geschätzt. Auch einige Pyramiden wurden ganz aus Ziegeln hergestellt; eine solche von König *Asychis* erbaute trägt eine Steintafel mit folgender Inschrift: „Halte mich nicht gering im Vergleich mit den steinernen Pyramiden, denn ich rage vor ihnen ebenso hervor wie Zeus vor den Göttern. Denn mit der Stange in den See stechend, sammelten sie, was von Schlamm an der Stange hängen blieb, strichen Ziegel daraus und erbauten mich auf solche Weise.“ — Aus Nilschlamm fertigten die Egypter ferner keilförmige Ziegel zur Herstellung der ältesten bekannten Gewölbe, deren Alter bis etwa 3000 Jahre v. Chr. hinaufreicht.

Massenhafter noch wurden gebrannte Steine in Babylon verwendet. „Wohlan, lasset uns Ziegel streichen und brennen“ sprachen die Babylonier bei dem bekannten Thurmbau (1. Buch Moses, 11. Cap. 3. Vers) und nahmen Ziegel zu Stein und Thon zu Kalk.“ Nach *Herodot* (1. Buch, Cap. 178) war Babylon mit einem Graben und einer Mauer von 50 Ellen Breite und 200 Ellen Höhe umgeben. „Während sie den Graben gruben, fertigten sie zugleich Ziegel aus der Erde, die aus den Gruben geworfen ward, und nachdem sie eine hinreichende Zahl von Ziegeln gestrichen hatten, brannten sie dieselben in Oefen.“ Die Herstellung von Backsteinen hatte demnach hier bereits 3000 v. Chr., wie man aus der schönen, lebhaft gefärbten Glasur der in den Ruinen Babylons gefundenen Ziegel schliefsen mufs, eine solche Vollkommenheit erreicht, dafs die Erfindung der Ziegelbrennerei um noch einige Jahrhunderte älter sein mufs, als die Gründung der Stadt. Auch in China, Japan und Hinterindien sind Ziegelsteine seit undenklichen Zeiten im Gebrauch.

Griechen und Römer verwendeten allgemein Ziegelsteine (vgl. 1842 **85** 389); *Vitruv* (2. Buch, 3. Cap.) bespricht ausführlich getrocknete Lehmsteine (*lateres*) und gebrannte Ziegelsteine (*testae*). Von Rom aus verbreitete sich der Backsteinbau über Italien, Gallien, Britanien, Spanien und Deutschland. Das älteste römische Backsteinmauerwerk in Deutschland ist am Dom zu Trier; die dazu verwendeten Ziegel scheinen aus der Zeit des *Augustus* zu stammen. Allgemeiner wurde in Deutschland die Herstellung und Verwendung der Ziegelsteine aber erst im 12. Jahrhundert. Von der Hansa wurden Ziegelsteinbauten ausgeführt in Antwerpen, Bergen, Petersburg, und der deutsche Ritterorden begann i. J. 1276 das Schlofs von Marienburg zu bauen. Aber selbst im 17. Jahrhundert war die Ziegelfabrikation in Deutschland noch mangelhaft [1]; erst der neuesten Zeit war es vorbehalten, nicht nur den mechanischen Theil derselben sehr zu vervollkommnen, sondern auch die Anfänge einer wissenschaftlichen Grundlage zur Beurtheilung des Thones und des Brennprocefses zu schaffen.

Bekanntlich verlangt der Bauingenieur, dafs die ihm gelieferten Ziegelsteine, abgesehen von einer passenden Form, eine gewisse Härte und Festigkeit zeigen, nicht verwittern, oft auch, dafs sie eine bestimmte Farbe haben. Der Fabrikant aber wünscht dies mit möglichst geringen Kosten zu erreichen, namentlich möglichst wenig Brennmaterial zu verwenden. Die Erfüllung dieser Forderungen ist nun abhängig von der Beschaffenheit des verwendeten Thones, der beim Brennen erreichten Temperatur und von der Zusammensetzung der im Ofen entwickelten Rauchgase. [2]

Die bei der Ziegelfabrikation in Frage kommenden Thone sind Gemenge von Quarzsand, unzersetzten Mineraltrümmern und dem Verwitterungsproduct feldspathartiger Mineralien, der eigentlichen Thonsubstanz, meist verunreinigt mit Kalk, organischen Stoffen u. dgl. Die Zusammensetzung der reinen Thonsubstanz entspricht nach *Fresenius* [3] der Formel $Al_2O_3, 3\,SiO_3 + 2\,HO$, nach *Brogniart* und *Malaguti* (1863 169 463) $3\,Al_2O_3, 4\,SiO_3 + 6\,HO$, nach *Forchhammer* und *A. Terreil* (1862 165 440) $2\,Al_2O_3, 3\,SiO_3 + 6\,HO$, nach *C. Bischof* [4], der das eine Aequivalent SiO_3 frei annimmt, $Al_2O_3, SiO_3 + 2\,HO$, während *H. Seger* [5] für 3 Kaoline die Formel $Al_2O_3, 2\,SiO_2 + 2\,HO$ oder $H_2Al_2(SiO_4)_2.H_2O$ fand (vgl. 1865 177 383).

---

[1] Vgl. *R. Gottgetreu: Physische und chemische Beschaffenheit der Baumaterialien* (Berlin 1874), S. 165.

[2] Dafs auch die Art der Verarbeitung von Einflufs auf die Festigkeit der Ziegelsteine ist, zeigen die Versuche von *Bauernfeind*. Hiernach beträgt das Zerdrückungsgewicht für 1qc eines gewöhnlichen, mit der Hand gestrichenen Backsteins von 1,65 bis 1,74 sp. G. 137k, für gewöhnliche Maschinensteine von 1,7 sp. G. 208, für auf der Maschine nachgeprefste Ziegelsteine 283k, dagegen für poröse (Tuff-) Ziegel nur 45k. *Rondelet* und *Rennie* fanden für Ziegelsteine 50 bis 100k, *Barlow* 174k. (Vgl. *Gottgetreu: Baumaterialien*, S. 300. Ferner *D. p. J.* 1875 **215** 281. 1876 **220** 310.)

[3] *Journal für praktische Chemie*, Bd. 57 S. 65.

[4] *C. Bischof: Die feuerfesten Thone*, S. 70.

[5] *Notizblatt des Vereines für Fabrikation von Ziegeln*, 1876 S. 245.

[6] *Thonindustriezeitung*, 1877 S. 11.

Nach *H. Seger* und *J. Aron*[6] hatten z. B. die nachbenannten Kaoline folgende Zusammensetzung:

Bestandtheile	Kaolin von Lerletz	Kaolin von Kottiken	Kaolin von Tremosna	Kaolin von Zettlitz	Kaolin von Lettin	Kaolin von Kaschkau	Kaolin von Sennewitz	Masse der kgl. Porzellan-Manufactur
Thonsubstanz . .	88.26	87,41	90.29	96,55	74,09	78.51	63,77	54.92
Quarz	3.08	6.40	4,08	2,30	17.21	20,90	35,50	23.52
Feldspath . . .	8.66	6,19	5.63	1,15	8.70	0.59	0,73	21.56
Thonsubstanz: Kieselsäure . .	45.36	44.76	45,98	45,36	45,63	45,00	45.30	45.46
Thonerde . .	39,58	39,65	39,36	39,71	38,08	39.32	37,15	37,35
Eisenoxyd . .	0.92	0,72	0.73	1,13	0.88	0,75	1.29	1,07
Magnesia . .	0,20	0.34	0.45	—	0.66	0.28	0.78	0.73
Kali	0,21	0,02	0,99	1,24	1,84	0,53	2.02	2.57
Wasser . . .	14.02	14.07	13,28	13,32	13.32	14,20	13,11	12.74

Sehr ähnlich und der letzten Formel entsprechend ist die Zusammensetzung der Thonsubstanz einer Reihe französischer und deutscher plastischer Thone, welche *H. Seger*[7] untersucht hat, und von denen angeführt werden mögen: die weifsen Thone von Ebernhahn (1), Baumbach (2), Bendorf (3), Lämmersbach (4) und Höhr (5), sämmtlich aus dem sogen. Kannenbäckerlande, ferner ein magerer (6) und ein fetter (7) weifser Steinzeugthon französischen Ursprunges:

Bestandtheile	1	2	3	4	5	6	7
Thonsubstanz . .	71.22	76.30	39.71	66.23	54.73	44.63	71.54
Quarz	24.03	22,40	57,15	31.42	41.77	52,77	25.97
Feldspathreste . .	4,75	1.30	3.14	2,35	3.50	2,60	2,49
Thonsubstanz: Kieselsäure . .	46.62	47,44	47.44	47.39	47.45	45,99	45,75
Thonerde . .	36.01	37.21	35.74	36,40	37.88	38,08	35.77
Eisenoxyd . .	1,39	1.68	1.94	1.52	1.41	2.44	2.94
Kalk	—	Spur	Spur	—	—	Spur	—
Magnesia . .	0.73	0.79	0.88	0.51	0,71	1.19	0,78
Kali	3.47	4.22	3,85	3.96	4,08	2.36	1,24
Glühverlust .	10,19	9.69	9,52	9.92	9.00	10.76	13,70

Wie *Seger* hervorhebt, gibt somit die chemische Zusammensetzung keine Anhaltspunkte zur Beurtheilung der scharf hervortretenden Verschiedenheiten in dem Grad der Plasticität, welche bei den Kaolinen bekanntlich sehr gering ist, selbst bei meist beträchtlich höherem Gehalt an reinem wasserhaltigem Thonerdesilicat. Es scheint demnach die Eigenschaft der Plasticität nicht einer bestimmten chemischen Verbindung eigenthümlich zu sein, sondern nach dem Grade der mechanischen Zertheilung und der Art der molecularen Lagerung bei Stoffen gleicher chemischer Zusammensetzung schwanken zu können, und ist der Grad der Plasticität nach *Seger* vielleicht bereits in der Structur der Gesteine, welchen der Thon seine Entstehung verdankt, begründet.

[7] *Thonindustriezeitung*, 1877 S. 456.

Weniger gut als diese reine Thonsubstanz entspricht der genannten Formel die Zusammensetzung der durch concentrirte Schwefelsäure aufschliefsbaren Substanz der gewöhnlichen Ziegelthone (vgl. 1864 172 465). Nach *Seger*[8] hatte der Thon von Rathenow, sowie die Klinkerthone von Bockhorn, Schwarzehütte bei Osterode und von Christiania folgende Zusammensetzung:

Bestandtheile		Rathenow	Bockhorn	Schwarzehütte	Christiania
Quarz		27,17	44,06	50,64	18,33
Feldspath- und andere Mineraltrümmer .		12,70	14,06	19,37	32,64
Thonsubstanz . . .		64,13	41,88	29,99	49,03
Thonsubstanz	Kieselsäure . .	25,36	16,27	13,73	22,01
	Thonerde . . .	16,37	11,85	6,04	11,40
	Eisenoxyd . . .	6,66	6,80	5,34	6,17
	Kalk	0,85	—	—	—
	Magnesia . . .	1,00	1,30	1,36	2,64
	Kali und Natron	2,07	2,02	1,55	2,50
	Wasser	8,29	5,30	2,48	3,61

Die durch Schwefelsäure aufschliefsbare unreine Thonsubstanz der Ziegelthone enthält somit kohlensaures Calcium, Eisenoxyd, geringe Mengen von Alkalien, Magnesia, ferner Mangan, seltener Phosphorsäure, Baryt[9], Titan (1869 192 116) Gold und Vanadin[10].

Den Wassergehalt geben die Thone theils beim Trocknen ab, wobei sie nach *Seger*[11] eine lineare Schwindung bis 11,5 Proc. zeigen, theils aber erst bei höherer Temperatur. Durch den Verlust dieses erst bei Glühhitze entweichenden Hydratwassers verliert der Thon seine Aufschlämmbarkeit sowie Plasticität dauernd und bildet eine steinartige, sehr poröse und noch leicht zerreibliche Masse. Mit steigender Temperatur wird er dichter, härter, klingend, hat aber noch einen erdigen Bruch; die Kieselsäure treibt dann die Kohlensäure, das Chlor und die Schwefelsäure aus, bildet mit den Alkalien, dem Kalk, der Magnesia und dem Eisenoxyd Silicate und diese geben mit dem Thonerdesilicat leichtflüssige Doppelsilicate, der Thon sintert mehr und mehr, bis er schliefslich völlig schmilzt. Obgleich das specifische Gewicht der Thonsubstanz nach den Versuchen von *Laurent* beim Erhitzen von 100° bis Dunkelrothglut von 2,47 bis 2,70 steigt, dann aber bei Weifsglut wieder auf 2,48 fällt, nimmt doch die Dichte der ganzen Ziegelsteine durch Abnahme der Poren mit steigender Tem-

8 *Notizblatt des Vereines für Fabrikation von Ziegeln*, 1876 S. 255.

9 *Seger* (*Thonindustriezeitung*, 1877 S. 362) fand in einem Feldspath von Chotoun bei Prag 2,8 Proc. Baryt.

10 *Wagner's Jahresbericht*, 1861 S. 89. *Stohmann* und *Kerl: Chemie*, Bd. 5 S. 368 und 521.

11 *Notizblatt des Vereines für Fabrikation von Ziegeln*, 1875 S. 336.

peratur zu. *Karmarsch* fand, dafs frisch geformte Steine von 262mm Länge, 130mm Breite und 61mm Dicke schwanden:

	Länge	Breite	Dicke.
Durch Trocknen	7.25	10,75	9,75 Proc.
Durch Trocknen und schwaches Brennen .	8,50	13,00	14,75 „
Durch starkes Brennen zu Klinker . . .	11,75	23,00	19,75 „

Aron (1875 216 258. 438. 217 47) fand eine lineare Schwindung von 0,3 bis 4,1 Proc. bei Rothglut und 1,2 bis 8 Proc. bei Weifsglut; die Steine schwanden um so weniger, je gröber die Korngröfse des darin enthaltenen Quarzsandes war. [12] Thon von Grünstadt zeigte bei 650° noch keine Schwindung, bei 800° 0,7, bei 900° 4,7, bei 950° 6,5 und bei 980° 7,3 Proc. Schwindung (vgl. 1875 215 137). *F. W. Daube* [13] fand beim Trocknen und Brennen eines Thones folgende Abnahmen des Gewichtes und Volums:

	Gewichtsverlust	Gesammte lineare Schwindung
	Proc.	Proc.
Nach dem Trocknen an der Luft nach 1 Tag . .	11.7	5,0
„ „ „ „ „ „ „ 2 „ . .	16.1	5.6
„ „ „ „ „ „ „ 20 „ . .	19,8	6,4
Nach dem Trocknen bei 150°	22,0	6,7
Nach dem Brennen, schwach gebrannt (roth) . .	28.4	6,7
„ „ „ mittelhart	29,0	6,9
„ „ „ hart (weifs)	29,6	—
„ „ „ zu Klinker (grün)	29,6	8,8

Wie sehr die Porosität und die Widerstandsfähigkeit der aus demselben Thone hergestellten Ziegelsteine von der beim Brennen angewendeten Temperatur abhängen, bestätigen die weiteren Versuche von *Daube*, deren Resultate in folgender Tabelle zusammengestellt sind.

	Schwach gebrannt	Mittelhart gebrannt	Hart gebrannt	Klinker
Aufnahme von Feuchtigkeit an der Luft . Proc.	0,4	0,08	0	0
Desgleichen beim Eintauchen in Wasser . . .	16.2	16,5	16.4	1,6
Desgleichen in kochendes Wasser	18,0	19,3	19,0	2,6
Hierbei in Wasser gelöst ($CaSO_4$)	0,7	0,2	0,15	0,09
Gewichtsverlust in 10proc. Salzsäure	8,5	8,0	7,4	2,5
Desgleichen in Salpetersäure	5,0	4.9	4.0	0,6
Gewichtszunahme in Schwefelsäure durch Bildung von $CaSO_4$	1.2	1,2	0,9	0,8

Nach dem Behandeln mit Salzsäure zeigten die schwach und mittelhart gebrannten Steine starke Risse, die hart gebrannten nur feine Risse, während die Klinker unverändert geblieben waren.

(Fortsetzung folgt.)

[12] *Notizblatt des Vereines für Fabrikation von Ziegeln*, 1875 S. 316. 319.
[13] *Notizblatt des Vereines für Fabrikation von Ziegeln*, 1877 S. 318.

Ueber die denitrirende Function des Gloverthurmes; von Prof. Dr. G. Lunge.

Der in der Ueberschrift genannte Gegenstand ist von mir in *D. p. J.* 1877 225 474 behandelt worden. Meine damaligen Schlüsse, sowie einige frühere, auf denselben Gegenstand bezügliche Aeufserungen sind nun neuerdings von Dr. *Ferd. Hurter* in Widnes angegriffen worden (1878 227 465. 561). Wenn ich im folgenden mir erlaube, diesen Angriffen entgegenzutreten, so geschieht das nicht nur meiner selbst wegen, um die von *Hurter* gegen mich erhobenen Vorwürfe zu widerlegen, sondern namentlich auch im öffentlichen Interesse, um die durch den *Hurter*'schen Aufsatz zum Theil geradezu verdunkelten Thatsachen wieder klar zu stellen.

Hurter nimmt sich *Vorster*'s an, gegen dessen Untersuchungen und Schlüsse über die denitrirende Function des Gloverthurmes meine verschiedenen hierauf bezüglichen Arbeiten allerdings im wesentlichen gerichtet waren. Er behauptet, dafs seine Schlüsse mit denen von *Vorster* übereinstimmen; ferner auch, dafs ich die *Vorster*'schen Versuche „in ganz eigenthümlicher Weise" kritisirt habe. „Auch seine Abhandlung werde einem ähnlichen Schicksale wohl entgegen sehen müssen." Ich werde mir meinerseits durch diese Bemerkungen das Recht einer sachgemäfsen und ehrlichen Kritik der in mein Fach schlagenden Arbeiten nicht verkümmern lassen; ich glaube damit dem Interesse der chemischen Technologie zu dienen und keinen Schaden zu stiften, denn ein ungerecht Angegriffener wird sich ja jederzeit vertheidigen können oder doch, wie im vorliegenden Falle, einen Freund finden, der dieses für ihn thut. Der Leser mag später urtheilen, ob dies grade in diesem Falle allerdings nicht „in ganz eigenthümlicher Weise" geschehen ist.

Hurter widerspricht mir in vielen Punkten, welche ich sämmtlich in der vor ihm gewählten Reihenfolge aufnehmen werde. Zunächst wendet er sich gegen meine Rechnungen, wodurch ich aus *Vorster*'s eigenen Zahlen bewiesen habe, dafs seine Versuche unrichtig sein müssen, da man nach diesen im Gloverthurme einen ganz enorm viel gröfseren Verlust an Salpeter erleiden müfste, als er von *Vorster* selbst angegeben wird, nämlich bei Annahme von 50 Proc. Zersetzung 18 Th., nach *Vorster*'s letztem Versuche gar 31 Th. Salpeter auf 100 Th. verbrannten Schwefel. *Hurter* spricht von 18 bis 94 Proc, hat also meine völlig klare Rechnung mifsverstanden; die 94 Proc. beziehen sich auf den Verlust an Salpeter bei jedem Durchgange durch den Gloverthurm, die 18 Proc. dagegen auf den Verbrauch an Salpeter im Verhältnifs zum Schwefel. Auf den letzten Versuch von *Vorster*, wonach man bei jedem Durchgange durch den Gloverthurm 94 Proc. alles Salpeters

verlieren müfste und wobei er den Verlust quantitativ als Stickstoff nachweisen wollte, geht *Hurter* im weiteren Verlaufe seiner Abhandlung gar nicht ein und überläfst ihn dadurch seinem Schicksale, d. h. meiner Kritik. Dagegen ficht er die Rechnung an, durch welche ich mit Zugrundelegung eines Denitrationsverlustes von nur 50 Proc. (*Vorster*'s „für die Verluste im Gloverthurm vollständig mafsgebender Versuch" zeigte sogar 67,9 Proc.) gefunden hatte, dafs in der *Muspratt*'schen Fabrik dann nicht nur 5 Th., sondern 18 Th. Salpeter auf 100 Th. Schwefel hätten verbraucht werden müssen. Wenn meine Rechnung falsch war, wie *Hurter* es jetzt behauptet, so ist es doch von vornherein merkwürdig, dafs der Nächstbetroffene, *Vorster* selbst, dies nicht schon längst der Welt mitgetheilt hat; aber in seiner Entgegnung auf meine erste Kritik (1875 215 549), wo er sich doch auf meine Rechnungen bezieht, widerspricht er denselben durchaus nicht und gibt im allgemeinen zu, dafs seine Folgerungen „zu weitgehend" gewesen seien. Später hat er nichts mehr darüber veröffentlicht. Jetzt gibt nun *Hurter* an, dafs ich irriger Weise die durch *zwei, verschiedenen* Systemen angehörigen, Gloverthürme gehende Nitrose mit der nur in *einem* Systeme entwickelten schwefligen Säure in Vergleichung gebracht habe. Davon sagt aber *Vorster* in seiner Abhandlung kein Wort; er sagt (1874 213 413): „In dem Kiesbrennersystem, an welchem die Beobachtungen gemacht wurden, kamen täglich 8900^{k} Schwefelkies mit 48 Proc. Schwefel zur Verbrennung." Er spricht dann von einem A-Thurm und einem C-Thurm, ohne aber zu erwähnen, dafs der C-Thurm einem ganz anderen Systeme angehört, worauf auch kein Leser seines Berichtes kommen kann. Gesetzt nun auch, *Hurter* habe durch Privatnachrichten das Richtige erfahren, warum enthält er es seinen Lesern vor, zu bemerken, dafs bei weitem die Hauptmenge der Nitrose, nämlich in den 17 Beobachtungstagen 147 Eggs, durch den A-Thurm und nur 33 Eggs durch den C-Thurm geflossen waren, dafs also höchsens $^{18}/_{100}$ des von mir errechneten Salpeterverlustes von 14,8 Proc. zu streichen wäre? Thun wir dies, so bleiben immer noch 12,2 Proc., zu welchen nun noch der in der Schwefelsäurefabrikation aus anderen Quellen bisher unvermeidliche Verlust kommt, welchen ich auf 3 Proc. angeschlagen hatte, wodurch wir auf 15,2 Proc., statt der wirklich verlorenen 5 Proc. kommen. Der oben abgezogene Betrag wird übrigens weit mehr als eingebracht, wenn man nicht 50 Proc., sondern nach *Vorster*'s „völlig mafsgebendem Versuche" 67,9 Proc. Denitrirungsverlust im Gloverthurm rechnet. Dann würde man allerdings nicht 1265,9, sondern nur 1034^{k} Natronsalpeter als Nitrose durchfliefsen lassen, aber davon 702^{k}, also schon im Gloverthurm allein 16,4 Proc. Salpeter von dem chargirten Schwefel verlieren. Dazu noch obige 3 Proc. macht 19,4, statt 5 Proc. Noch bedeutend höher stellt sich dieser vermeintliche Verlust, wenn in der *Muspratt*'schen Fabrik, wie

gewöhnlich, auch der frisch zugesetzte Salpeter mit durch den Gloverthurm geht.

Die 16,4 Proc. sind nun eben mathematische Folgerung aus den *Vorster*'schen Behauptungen auch nach der Aufklärung durch *Hurter*, und macht es bei der Absurdität dieser Zahl, *oder selbst schon der von 12,2 Proc.*, einen eigenthümlichen Eindruck zu sehen, mit welcher Schärfe *Hurter* meine Annahme von 3 Proc. weiterer Salpeterverluste angreift. Es begegnet ihm dabei freilich von vornherein, dafs er mich falsch citirt und dadurch jedenfalls unabsichtlich den Sinn meiner Worte völlig entstellt und die Thatsachen verdunkelt. Meine Worte (1875 215 57) lauten: „Da man nun ohnehin schon etwa 3 Proc. Verlust auch bei dem Verdünnungsverfahren durch den Kamin, die Kammersäure u. s. w. erleidet, so würde der Gesammtverlust an Natronsalpeter sich auf beiläufig 18 Proc. von dem chargirten Schwefel steigern.“ Nach meiner Ansicht ist es unmöglich, klarer auszusprechen, dafs die 3 Procent *alle* Verluste an Salpeter in der Schwefelsäurefabrikation nach der Verdünnungsmethode bedeuten, *nicht* nur diejenigen durch den Kamin und die Kammersäure; wenn man bedenkt, dafs obige Aeufserung sich in einer nachträglich eingeschobenen (und als solche bezeichneten) Anmerkung unter dem Text befindet, so wird kein Billigdenkender mehr als obiges u. s. w. verlangen, um darin die ihrer Gröfse und Ursache nach noch sehr unvollkommen bekannten Verluste durch zu weitgehende Reduction der Stickstoffoxyde innerhalb der Kammer und aus anderen noch dunkleren Ursachen einzuschliefsen. *Hurter* aber citirt so: „Wenn er (d. h. *Lunge*) es als allgemeine Erfahrung aufstellt, dafs die mechanischen Verluste 3 Proc. betragen, so mufs man sich über diese Unkenntnifs der genauen Verhältnisse verwundern.“ Wo habe ich denn von „mechanischen“ Verlusten gesprochen? Was nutzt es, dafs *Hurter*, statt sich, wie ich, „mit einer unzuverlässigen Schätzung zu begnügen“, „sich die Mühe gab aufzufinden, wieviel der Salpeterverlust, zur Zeit als *Vorster* seine Versuche machte, in der *Muspratt*'schen Fabrik betrug“, wenn er seinerseits die Verluste durch den Kammerprocefs selbst völlig übergeht? Ich für meinen Theil konnte beim Abfassen jener Anmerkung doch nur annehmen, dafs meinen Lesern die classischen Arbeiten von *Weber* über den Kammerprocefs bekannt seien, und dafs sie auch sonst wüfsten, dafs in der Praxis aufser dem Verluste durch den Kamin und die Kammersäure noch andere, nicht völlig aufgeklärte, Verlustquellen für den Salpeter stattfinden, auch bei dem Verdünnungsprocesse, bei welchem doch während der Denitrirung nicht gut Salpeter verloren gehen kann.[1] Ob ich nun diesen Verlust in meiner

[1] Da ich von denselben 3 Proc. in meiner späteren Arbeit (1877 **225** 485) als „anderweitigen Verlusten *in den Kammern*, dem Austrittsgase etc.“ spreche, so fällt jeder Vorwand, die 3 Proc. als „mechanische Verluste“ aufzufassen, hinweg.

„unzuverlässigen Schätzung“ mit 3 Proc. für die meisten Fälle nicht eher zu niedrig als zu hoch gegriffen habe, das stelle ich mit Ruhe der Beurtheilung der Fachgenossen anheim und lasse den Vorwurf der „Unkenntnifs“ auf denjenigen zurückfallen, dem er zukommt.

Um diese Polemik nicht ungebührlich lang auszudehnen, will ich nicht erst auf die mir höchst problematisch scheinende „Genauigkeit“ der Angaben über den Verlust an Salpeter in der Kammersäure und den Kamin in der *Muspratt*'schen Fabrik eingehen, sondern *Hurter*'s Berechnung eines Verlustes von 312^k Salpeter als täglich „auf andere als mechanische Weise verschwunden“ annehmen. Dies beträgt allerdings auch schon nur $3\,{}^{12}/_{1623}$, also 19 Proc. nicht 67,9 Proc., und schliefst eben die Verluste *innerhalb der Kammer selbst* ein. Hierauf bemerkt aber nun *Hurter*: „Von diesen (312^k) nehme ich mit *Vorster* an, sie seien zersetzt worden; wie aber *Lunge* das Verschwinden erklären will, vermag ich nicht zu sagen.“ Nun befafst sich *Vorster* ausschliefslich mit den Verlusten im Gloverthurm, und jedem unbefangenen Leser wird doch durch die eben angeführte Stelle der Eindruck gemacht werden, als ob *Hurter* ebenfalls von einer Zersetzung im Gloverthurme rede; sonst hätte auch der ganze Satz, *Hurter*'s Apostrophe an mich und seine wiederholte Versicherung, dafs seine Schlüsse mit denjenigen *Vorster*'s übereinstimmen, gar keinen Sinn. Meine Antwort wäre dann ganz einfach: Ich erkläre das Verschwinden jener 312^k theils durch allerlei kleine Verluste, Lecke u. dgl., welche der genaueren Beobachtung und Messung nicht zugänglich sind, theils (und vermuthlich zum gröfsten Theile) durch Zersetzungen im *Inneren* des Kammersystemes, also z. B., wie *Weber* dies nachgewiesen hat, durch Bildung von Stickoxydul an den Stellen des *Vorster*'schen von Wasserdampf. Ferner erinnere ich an den von *Hjelt* (1877 226 174) nachgewiesenen Verlust an Salpeter in Folge des Arsengehaltes der Kiese. Dafs im Gloverthurm *absolut gar kein* Verlust von salpetrigen Gasen vorkomme, kann ich natürlich nicht behaupten, wohl aber, dafs unter normalen Umständen dieser Verlust ein höchst minimaler sein mufs. Meine Gründe dafür sind: 1) dafs man bei Anwendung des Gloverthurmes nach ganz übereinstimmenden Erfahrungen etwas weniger Salpeter als bei der Denitrirung durch Verdünnung verliert, und *zwar auch dann, wenn nur ein kleiner Theil der Kammersäure mit denitrirt wird;* 2) dafs bei meinen Versuchen im Laboratorium unter ungünstigeren Umständen, als im Gloverthurm, kein merklicher Verlust an Salpeter nachgewiesen werden konnte. Sollte selbst das zweite Argument fallen, so würde doch das erste noch immer volle Giltigkeit beweisen.

Hurter kann nun freilich immer noch sagen, dafs auch er die oben erwähnten 312^k nicht in ausdrücklichen Worten auf den Gloverthurm bezieht; aber dann dürfte er nicht sagen (Bd. 227 S. 467), er nehme „mit *Vorster*“ an, sie seien zersetzt worden, und wiederum

(S. 563), dafs seine mit *Vorster*'s Resultaten ausgeführte Berechnung einen Salpeterverlust im Gloverthurm geradezu beweise. Da man eben den Betrag jener zufälligen allgemeinen Verluste und vor allem den der Zersetzung von Salpeter in der Kammer selbst nicht kennt, so ist von einem *Beweise*, dafs auch nur 1k jener 312k auf den Gloverthurm komme, gar nicht die Rede. An einer anderen, auf jene Berechnung direct folgenden Stelle, scheint das auch *Hurter* selbst einzusehen: denn auf S. 468 sagt er nur in höchst vorsichtiger Art, dafs auf diese Weise benutzt, die *Vorster*'schen Zahlen seinen Schlufs, es werde im Gloverthurm Salpeter zersetzt, „*noch eher unterstützen als verneinen.*" Dies kann man doch wahrlich nicht einen Beweis für die Richtigkeit von *Vorster*'s Schlüssen nennen, und es besagt auch an sich gar nichts: ich habe ja nicht behauptet, dafs die *Vorster*'schen Zahlen das absolute Nichtvorhandensein einer Zersetzung im Gloverthurm beweisen, sondern nur, dafs man daraus einen über dreimal so grofsen Verlust an Salpeter berechnen könne, als nach seinen Laboratoriumsversuchen stattfinden müfste, und selbst wenn ich die „mechanischen" Verluste genau wie *Hurter* annehme, so bleibt ja meine Beweisführung noch immer stehen. Wenn man die Angabe *Vorster*'s, es würden bei *Muspratt* 5 Proc. Salpeter auf den Schwefel verbraucht, und meine Annahme der (bisher) unvermeidlichen Verluste von 3 Proc. zusammenhält, so würde ja immer noch ein Spielraum von 2 Proc. bleiben, aus welchem man allenfalls einen gewissen Verlust im Gloverthurm herleiten könnte, wenn auch einen ganz ungemein viel kleineren, als *Vorster* ihn aus seinen Versuchen folgert. Aber auch dazu hat man kein Recht; denn wenn man auch bei *Muspratt* und bei *Gaskell, Deacon und Comp.* 5 Proc. Salpeter auf den Schwefel verbraucht, so arbeiten doch am Tyne und in Deutschland die besser geleiteten Fabriken mit erheblich weniger, nämlich mit 4, 3,5 und selbst 3 Proc., bei vollem Ausbringen an Schwefelsäure. Es hängt dies eben mit verschiedenen Umständen zusammen, z. B. den Dimensionen des Kammersystemes, denjenigen der Gay-Lussac-Thürme, der gröfseren oder geringeren Sorgfalt beim Betrieb u. dgl.

Folgendes steht nun *mathematisch* fest: Während *Vorster* aus seinen Versuchen eine Zersetzung von 40 bis 94, am wahrscheinlichsten von 68 Proc. des Salpeters im Gloverthurme behauptet, würde der Salpeterverlust in der *Muspratt*'schen Fabrik nur $(312 \times 100) : 1623$ *nach Hurter's eigener Berechnung* (S. 467), also 19 Proc. des angewendeten Salpeters betragen, letzteres aber nicht allein durch Zersetzung im Gloverthurm, sondern eingeschlossen aller Verluste anderer als „mechanischer" Art, also derjenigen im Kammerprocesse selbst. *Hurter* selbst will ja später (S. 566) nur „die gröfsere Hälfte" des zersetzten Salpeters, also jener 19 Proc., auf den Gloverthurm schieben. Ich habe hiermit, gegenüber der völlig schiefen Darstellung *Hurter*'s, und ohne

alle anderweitigen Annahmen, aus *Vorster*'s und *Hurter*'s eigenen Berechnungen den schlagenden Beweis nochmals erbracht, dass die Versuche *Vorster*'s, seien sie nun an sich richtig oder unrichtig, für den vorliegenden Zweck absolut werthlos sind, weil sie mit den Erfahrungen der *Muspratt*'schen Fabrik (und jeder anderen) im gröbsten Widerspruche stehen. Dies wäre also das Resultat des ersten Angriffes *Hurter*'s auf mich und seiner Vertheidigung *Vorster*'s.

Ich komme nun zu dem zweiten von *Hurter* behandelten Punkte, nämlich der thatsächlichen Ersparnifs von Salpeter bei der Anwendung des Gloverthurmes. Hierbei brauche ich mich gar nicht aufzuhalten, da *Hurter* eine solche Ersparnifs selbst zugibt und, wie dies auch sonst geschieht, durch die Denitrirung der Kammersäure erklärt. Wie er aber behaupten kann, dafs diese Thatsache nicht im Widerspruche mit *Vorster*'s Ansichten stehe, ist völlig unbegreiflich. Die ganze Tendenz von *Vorster*'s Aufsatz, welche am Schlusse desselben in klaren Worten ausgesprochen ist, geht dahin zu beweisen, dafs der Gloverthurm als Denitrirungsapparat zu verwerfen sei, weil man dabei zu viel Salpeter verliere; das von den deutschen Fabrikanten befolgte Verfahren (welches sie seitdem, trotz *Vorster*, mit dem Gloverthurm vertauscht haben), sei das richtigere, nämlich die directe Einführung der nitrosen Säure in die Kammer nach vorheriger Mischung mit Wasser. Ja, auf S. 511 macht er sogar eine Berechnung des in Folge der Anwendung des Gloverthurmes verlorenen Salpeters, welche er für England auf 3600^{t} jährlich anschlägt. Auch hier ist also *Hurter*'s Vertheidigung ohne allen Boden.

Drittens wendet sich *Hurter* gegen meine Art der Bestimmung der salpetrigen Säure. Auch hier passirt ihm gleich im Anfang wieder ein grofser Irrthum. Er sagt (S. 469) in Bezug auf die *Harcourt-Siewert*'sche Methode: „Es ist aber überflüssig, über diese Methode hier viel zu schreiben, nachdem Dr. *J. M. Eder* dieselbe einer so genauen Prüfung unterworfen hat. *Lunge* nahm von dieser Arbeit, welche etwas früher als die seinige erschien, gar keine Notiz.“ Letzteres erklärt sich ungemein einfach. Meine Arbeit über Bestimmung der salpetrigen Säure und Salpetersäure ist auszüglich in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft* schon mehrere Monate früher als in *D. p. J.* erschienen. *Eder*'s etwa gleichzeitig erscheinende Arbeit (in der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1877 Bd. 16 S. 309) sah ich in Folge der inzwischen eingetretenen grofsen Ferien erst lange nach dem Erscheinen der Veröffentlichung in *D. p. J.*, machte sein Verfahren sofort nach und überzeugte mich von dessen Genauigkeit, hielt es aber für unnöthig, deshalb eine eigene Publication zu veranstalten; in einem lange vor Empfang der *Hurter*'schen Arbeit (am 3. März d. J.) abgeschickten Bericht an die *Deutsche chemische Gesellschaft* habe ich dies gelegentlich erwähnt. *Hurter* kann aber unmöglich *Eder*'s

Autorität für seine und noch viel weniger für die *Vorster*'sche Behandlung der Zink-Eisenmethode anrufen. *Eder* macht selbst auf die auffallenden Widersprüche in der Beurtheilung des Werthes dieser Methode aufmerksam und erklärt diese daraus, dafs verschiedene Beobachter unter verschiedenen Umständen, denen zu geringe Bedeutung beigelegt wurde, arbeiteten; er zeigt im einzelnen, wie öfters ganz entgegengesetzte Umstände als entscheidend für die Richtigkeit der Resultate aufgestellt werden. Dann stellt er eine Anzahl von *neuen* Bedingungen auf, welche, wie er ausdrücklich sagt, „die *früher unzuverlässige* Methode zu einer sehr genauen machen." Dahin gehört u. a. die Anwendung eines Luftstromes, welcher die Gase durch den Apparat durchsaugt; dies sei „*von ungeheurer Wichtigkeit für den Erfolg der Analyse.*" Er schliefst allerdings mit dem Satze, welcher in *D. p. J.* 1878 227 318 angeführt ist, dafs jene Methode *im Princip* richtig und alle Angriffe darauf völlig unbegründet seien; *dafs aber bei Aufserachtlassung der nöthigen Vorsichtsmafsregeln, die er bestimmt habe, die Methode unzulängliche Resultate gebe.* Es ist einigermafsen unlogisch, dafs *Eder* die Angriffe früherer Beobachter auf die Genauigkeit der Zink-Eisenmethode als „völlig unbegründet" zurückweist, während er doch vorher behauptet, dafs die Methode, wie sie früher ausgeführt wurde, eben ungenau war und erst durch ihn zu einer genauen gemacht worden ist; aber jedenfalls fallen *Vorster*'s und wohl auch *Hurter*'s Art der Ausführung der Methode (von deren Urprüfung mit bekannten Materialien nichts verlautet) unter die von ihm als ungenau bezeichnete Kategorie, da sie keine Luft durchleiteten. Auf *Eder* kann sich also *Hurter* mir gegenüber nicht berufen; *Eder*'s Schlüsse stimmen mit meiner Verurtheilung der *früheren* Zink-Eisenmethode völlig überein.

Nun wirft aber *Hurter* seinerseits der von mir zur Analyse der Nitrose angewendeten Chamäleon-Methode vor, dafs man hierbei nicht den Stickstoff, sondern nur eine Sauerstoffdifferenz messe, dafs also einerseits schweflige Säure mit als N_2O_3 gerechnet, andererseits auf mit vorhandenes NO_2 keine Rücksicht genommen worden sei. Ich habe nun aber gar keine Cautelen angewendet, um mich durch Täuschung gegen SO_2 oder NO_2 zu schützen, und meine Versuche seien daher nicht beweisend, trotz ihrer anscheinend guten Uebereinstimmung. Nach Versuchen von ihm selbst absorbire Schwefelsäure von 1,84 bis 1,55 sp. G. etwa 16 Vol. SO_2, und wurde andererseits von Schwefelsäure aus einem Gemenge von NO und 5 Vol. Sauerstoff stets NO_2 neben N_2O_3 absorbirt. — So weit *Hurter*.

Gesetzt, es wäre alles dies richtig, so wirken doch die beiden angeführten Fehlerquellen im umgekehrten Sinne (also einander ausgleichend), und nur bei Vorwiegen der schwefligen Säure könnte ich zu viel Stickstoffverbindungen gefunden, also einen Verlust an diesen übersehen haben. Nun ist aber, was *Hurter* von den Cautelen bei

meinen Versuchen behauptet, eben ganz unbegründet. In meiner betreffenden Abhandlung (1877 225 489 unten) sage ich ausdrücklich: „Man könnte einwenden, dafs auch etwa dahin gelangende SO_2 auf das Chamäleon einwirken und dasselbe ebenso, wie N_2O_3, consumiren würde; aber dieser Fall konnte unmöglich eintreten, da, auch wenn aus dem grofsen Kolben noch unveränderte SO_2 austrat, diese doch unbedingt in den drei mit Nitrose gefüllten Kugelapparaten sich oxydiren mufste." Bei einem meiner Versuche wurde in der That, wie dies a. a. O. angegeben ist, das zuletzt vorgelegte Chamäleon gar nicht, bei zwei anderen nur 1cc desselben entfärbt. Dafs *reine* Schwefelsäure ziemlich viel SO_2 absorbirt, ist längst bekannt (vgl. z. B. *Kolb*'s Untersuchungen, der freilich viel weniger SO_2 absorbirt fand als *Hurter*) und brauchte *Hurter* erst gar nicht zu erweisen; es ist aber für den vorliegenden Zweck völlig gleichgiltig, da eben hier die SO_2 durch die N_2O_3 der Nitrose oxydirt wird. (Auf S. 573 Bd. 225 berühre ich ausdrücklich die Prüfung der letzten Absorptionssäure mit Jodkalium und Stärke.) Spuren von SO_2 mögen namentlich bei sehr starker Schwefelsäure, welche sich ja langsam denitrirt, längere Zeit unverändert bleiben; aber die zu Ende durchgeleitete Luft mufste hierauf entfernend einwirken. Auch habe ich beobachtet, dafs selbst bei Verdünnung einer ziemlich mit SO_2 gesättigten Schwefelsäure mit dem 100fachen Volum reiner Säure der Geruch der SO_2 noch intensiv hervortritt, was bei meinen Nitrosen nie der Fall war. Ein anderes Reagens auf SO_2 in Nitrose, als die Nase, wäre nicht leicht anzugeben; die gewöhnlichen anderweitigen Nachweisungen der SO_2 beruhen entweder auf ihrer reducirenden Wirkung, welche sie mit der salpetrigen Säure theilt, oder auf ihrer Verwandlung in Schwefelsäure, welche hier auch wegfällt; selbst die Reduction zu H_2S ist hier nicht zu gebrauchen. Ich habe in der That mehrmals den Nachweis von SO_2 in meinen Absorptionssäuren versucht, ohne aber sie finden zu können.

Was nun die Frage von dem Vorhandensein von NO_2 als solchem in der Nitrose anbelangt, so war ich auf diesen Gegenstand in meiner Abhandlung über den Gloverthurm nicht näher eingegangen, sondern hatte allerdings angenommen, dafs die Nitrose nur N_2O_3 (oder vielmehr Nitrosulfonsäure) enthalte. Ich stützte mich dabei, neben den Arbeiten von *Weber*, *Winkler* u. A., auf meine frühere Abhandlung (1875 225 294). In einem Controlversuche, welchen ich einmal mit einer der von mir gewonnenen Absorption anstellte, und welchen ich bei der kurzen Einzelbeschreibung meiner Versuche nicht erst erwähnt habe, fand ich genau, wie früher, dafs beim Zurückgehen mit Eisenlösung und Chamäleon *keine* Salpetersäure als vorher vorhanden nachzuweisen war. (4 NO_2 mufs in diesem Falle als ein Gemenge von $N_2O_3 + N_2O_5$ auftreten.) Ich hielt mich dann allerdings für berechtigt, die jedesmalige Prüfung auf diesem Wege zu unterlassen, namentlich da ich ja ohne-

hin schon genug Stickstoffverbindungen mit Chamäleon gefunden hatte und gar nicht erwarten durfte, noch mehr in Gestalt von Salpetersäure zu finden.

Freilich sagt *Hurter* (S. 472): „Wenn schon *Cl. Winkler* gezeigt hatte, dafs NO_2 von Schwefelsäure absorbirt wird . . ., wenn ferner *Lunge* selbst zugibt, dafs bei richtigem Betrieb der Kammer schweflige Säure in den Gay-Lussac-Thurm nicht eintreten, viel weniger aber durchgehen sollte, so mufs man staunen, wie *Lunge* selbst nicht einsah, dafs bei gut geleitetem Kammerprocesse die Nitrose ein Gemenge von N_2O_3 und N_2O_4 enthalten mufs, oder wenigstens enthalten kann, und dafs er hierauf bei seinen Specialversuchen auch nicht die geringste Rücksicht nahm.“ Man mufs im Gegentheil staunen, wie *Hurter* die mit Recht hochgeachtete Autorität von *Cl. Winkler* mir gegenüber in einer Sache anrufen kann, wo dieser genau das Gegentheil von dem bewiesen hat, was *Hurter* behauptet. Man kann aus *Hurter*'s Citat schliefsen, dafs er die Arbeit von *Cl. Winkler* (*Untersuchungen über die chemischen Vorgänge in den Gay-Lussac'schen Condensationsapparaten der Schwefelsäurefabriken*, Freiberg 1867) im Original nicht kennt; aber selbst die gewöhnlich daraus citirten Schlufsfolgerungen (S. 19 bis 20 der *Untersuchungen*) hätten ihn eines Besseren belehren sollen.

Winkler zeigt, dafs man durch Einwirkung von flüssiger Untersalpetersäure auf concentrirte Schwefelsäure Mischungen erhält, welche aber die Untersalpetersäure nur in ganz loser Art gebunden halten und sich mit gröfster Leichtigkeit zersetzen. Auf S. 14 sagt er ausdrücklich: „Keinesfalls ist die mit Untersalpetersäure gesättigte Schwefelsäure mit derjenigen identisch, welche aus den Kokesthürmen abfliefst, oder mit der Flüssigkeit, *welche bei gleichzeitiger Einwirkung von Stickoxyd und Luft auf Schwefelsäurehydrat entsteht.*“ Auf S. 16 zeigt er, dafs NO_2 mit SO_2 Kammerkrystalle gibt; auf S. 18, dafs die nitrose Schwefelsäure bei der Zersetzung mit Wasser in einer Kohlensäure-Atmosphäre nur N_2O_3, kein NO_2 gibt; in der Zusammenfassung S. 19 sagt er wiederum: „Stickoxydgas und Sauerstoff vereinigen sich bei gleichzeitiger Gegenwart von Schwefelsäurehydrat nicht wie gewöhnlich zu Untersalpetersäure, sondern sie bilden salpetrige Säure auch bei Sauerstoffüberschufs.“

Winkler stellte übrigens seine Versuche nicht, wie *Hurter* meint, nur mit der Halsbrücker Nitrose, sondern meist mit selbstbereiteten Nitrosen an. *Hurter* hätte sich also jedenfalls sein Staunen über mich ersparen können.

Ich kann übrigens gegen *Hurter* die Autorität von Dr. *Ferd. Hurter* selbst ins Feld führen. Auf S. 473 sagt er: „Solche Nitrose (d. h. eine solche, welche allen Stickstoff in Form von N_2O_3 enthält) finden wir immer, wenn die Schwefelsäureproduction schlecht ist, d. h. wenn verhältnifsmäfsig viel schweflige Säure am Ende des Gay-Lussac-Thurmes entweicht.“ Nun befand sich doch ganz gewifs mein Apparat, in welchem die Schwefelsäurekammer nur durch einen *Erlenmeyer*'schen Kolben von 1l,5 Inhalt vorgestellt wurde, in der Lage einer schlecht, d. h. mit viel SO_2 arbeitenden Kammer, und wurde sicher ein Theil

der SO_2 bis in den ersten Absorptionsapparat mitgeführt, wo er freilich durch die gleichzeitig mitgehende N_2O_3 oxydirt werden mufste, während das entstehende NO, durch den Luftüberschufs zu N_2O_3 oxydirt, in die ferneren Absorptionsapparate überging. Die Versuche von *Hurter* (S. 470 und 471), wobei er aus NO und Luft bei *Abwesenheit von schwefliger Säure*, also unter ganz anderen Umständen, eine Nitrose bekam, welche neben N_2O_3 noch NO_2 enthielt, können daher für den hier vorliegenden Fall nichts beweisen. Ich habe mich nun in dieser Sache nicht mit blosen Rückschlüssen aus früheren Arbeiten Anderer und meiner selbst begnügt, sondern bin ihr auch experimentell nochmals näher getreten.

Zunächst stellte ich einen Versuch an, welcher dem von *Hurter* auf S. 471 beschriebenen in allen wesentlichen Stücken gleich kam; nur trocknete ich die Gase nicht, da ich die Gewichtszunahme der Absorptionssäure gar nicht zu kennen brauchte, und wendete eine völlig sichere Analysirmethode an. Es werden also 1500cc Stickoxydgas mit dem 5fachen Volum Luft (es waren genau gemessen 7800cc) gemengt und durch 50cc concentrirte Schwefelsäure geleitet. Die Gase wurden aus graduirten gläsernen Gasometern entnommen, und mit Hilfe meines Assistenten, Hrn. *Salathe*, der Strom beider Gase durchaus constant gehalten. Sie werden zunächst getrennt durch etwas Wasser geführt, um die Schnelligkeit der Entwicklung besser beurtheilen zu können, vereinigten sich dann in einem Gabelrohre, strichen durch einen leeren 100cc-Kolben, um sich besser zu mischen, und gelangten dann in zwei *Mitscherlich*'sche, mit concentrirter Schwefelsäure beschickte Kugelapparate. Der Inhalt der letzteren wurde dann entleert, gemischt und zunächst mit Chamäleon titrirt und zwar so, dafs die Säure aus einer Bürette in ein gemessenes Volum mit 200cc warmem Wasser verdünnten Chamäleons einlief. 10cc Halbnormalchamäleon verbrauchten 9cc,2 der Säure zur Entfärbung, entsprechend 0g,00379 Stickstoff in Form von N_2O_3 auf 1cc der Säure. Nun wurden 50cc saure Eisenvitriollösung (= 32cc Chamäleon) zugesetzt und nach der von mir früher beschriebenen Methode verfahren. Nach Austreibung des Stickoxydes, Abkühlung etc. wurden zum Zurücktitriren verbraucht 9cc,3 Chamäleon; es verschwand also Eisenvitriol entsprechend 23,7 Chamäleon. Nun wären auf die oben gefundene, genau 10cc Chamäleon entsprechende Nitrose doch nur 15cc Chamäleon gekommen; der Ueberschufs von 8,7 Chamäleon entspricht mithin der als Salpetersäure daneben vorhandenen Menge, welche man meinetwegen auf NO_2 berechnen kann; die 8,7 Chamäleon zeigen 0g,00220 N im Zustande von Salpetersäure auf 1cc der Absorptionssäure an; im Ganzen sind also vorhanden in 1cc 0g,00600 N als Oxyde von N_2O_3 ab.

Zur Controle dieses Resultates wurde der Gehalt an Stickstoffoxyden auf ganz unabhängigem Wege mittels des „Nitrometers“ untersucht (dessen Beschreibung in einem der nächsten Hefte folgt). Mit diesem Instrumente entwickelte 1cc der Absorptionssäure 10cc,8 bei 16,5° und 728mm Druck, also corrigirt 9cc,756 NO, entsprechend 0g,006114 N — ein mit dem nach der Eisenmethode gefundenen hinreichend übereinstimmendes Resultat.

Ich hatte nun allerdings *Hurter*'s Resultat bestätigt, wonach beim Mischen von 1 Vol. NO mit 5 Vol. Luft neben N_2O_3 viel NO_2 entsteht; das Verhältnifs der Stickstoffatome zu den Sauerstoffatomen war im obigen Versuche 1 : 1,866. Jetzt kam es aber darauf an, den Versuch mit Zufügung einer wesentlichen Bedingung zu wiederholen, welche *Hurter* ganz bei Seite gelassen hatte, nämlich der, dafs die beiden Gase *in Gegenwart von Schwefelsäure* auf einander treffen. Grade dann soll nach *Winkler* nur N_2O_3 entstehen, auch bei Sauerstoffüber-

schufs, und grade diese Bedingung trifft im Gloverthurme und bei unseren Laboratoriumsversuchen über Denitrirung stets zu.

Es wurden also diesmal 1500cc NO und 7500cc Luft, wie vorher in ganz gleichmässigem Strome, in getrennten Röhren auf den Boden eines Kolbens geleitet, welcher mit etwa 80cc reiner Schwefelsäure von 1,76 sp. G. bedeckt war; die Blasen beider Gase trafen in und gleich über der Schwefelsäure zusammen, und die Gasmischung ging dann noch durch einen Kugelapparat mit 25cc starker Schwefelsäure. Nach Beendigung des Durchleitens wurden beide Säuren vereinigt und analysirt. 10cc Chamäleon brauchte in zwei genau stimmenden Versuchen 5cc,8 Nitrose, entsprechend 0g,0164 N_2O_3 auf 1cc. Mit 50cc Eisenlösung (diesmal nur = 32,0 Chamäleon) gekocht u. s. w., verbraucht zum Zurücktitriren 16,9 Chamäleon, verbleibt 15,1 Chamäleon, also so gut wie gar nichts für Salpetersäure, oder für NO_2. Im Nitrometer erhielt man (2 Versuche) aus 1cc Säure 11cc,1 bei 17° und 720mm,6 Druck, corrigirt 9cc,908 NO = 0g,01685 N_2O_3, also hinreichend genau mit obigem Resultate übereinstimmend.

Ich mufs demnach *Winkler*'s Behauptung, dafs bei Gegenwart von Schwefelsäure aus NO und überschüssiger Luft nur N_2O_3 entsteht, welche sich in der Schwefelsäure zu „Kammerkrystallen" (Nitrosulfonsäure) auflöst, durchaus bestätigen und den von *Hurter* meiner analytischen Methode auf Grund unwesentlicher Versuche gemachten Einwand der Ungenauigkeit als völlig unbegründet zurückweisen. Wieweit die von *Hurter* auf S. 472 angeführten Analysen von Fabriknitrosen auf Ungenauigkeitsquellen in seiner Anwendung der Chamäleonmethode zurückzuführen seien, kann ich natürlich nicht von mir aus entscheiden; man vergleiche über diesen Punkt 1877 225 293.

(Schlufs folgt.)

Das Wasser in den Druckereien, Färbereien und Bleichereien; von Dr. A. Kielmeyer.

Wer das umständliche und zugleich unsichere Arbeiten einer Bleicherei, Färberei oder Druckerei ohne fliefsendes Wasser kennen gelernt hat, weifs die grofsen Vortheile und Erleichterungen in der Fabrikation zu schätzen, welche ein mit reichlichem, klarem Wasser und mit etwas Gefäll versehener Flufs bietet, sobald derselbe ganz oder auch nur ein Theil desselben die Fabrik durchzieht. Man beobachte das Aussehen eines Waschwassers, welches von einer noch so sinnreich erdachten Spritz-Walzenwaschmaschine (*clapaud*) abläuft, wenn eine aus der Kalkkufe kommende Bleichpartie dieselbe durchläuft, so erhält man einen Begriff von der grofsen Menge Unreinigkeiten, welche das Waschwasser den Stücken abzunehmen hat und die nur durch öfters wiederholte Waschungen entfernt werden können. Kommt noch dazu, was nicht grade zu den Seltenheiten gehört, dafs

die das Wasser liefernde Pumpe mit einem verschwenderischen Uebermafs von Schmieröl bedacht wird, so zeigen sich im Wassertrog der Waschmaschine bald grössere, bald kleinere Oeltropfen, welche die bedenklichsten Zufälle in der Fabrikation veranlassen müssen. Rechnet man endlich die Kraft, welche eine grofse Pumpe beansprucht, so kann kein Zweifel sein, dafs mit einer direct vom Flufs gespeisten, namentlich aber mit einer quer über dem Flufs selbst aufgestellten Walzenwaschmaschine von der einfachsten Construction nicht blos die billigste, sondern auch die wirksamste und sicherste Reinigung der Gewebe erreicht werden mufs, weil eben das verunreinigte Wasser in jedem Augenblick und an jeder Stelle durch frisch zufliefsendes, ganz reines Wasser ersetzt wird. — Der Waschhaspel, ein für viele Färbereien und für viele Druckartikel ganz unentbehrlicher Waschapparat, ist ohne fliefsendes Wasser nicht ausführbar und kann nur durch Breitwaschungen in Rollenkufen ersetzt werden, welche wiederum mit Umständlichkeiten und mit Aufwand an Zeit, Kraft und Arbeit verknüpft sind. Ein weiterer Vortheil des fliefsenden Wassers resultirt bekanntlich, wo es möglich ist, die bedruckten Baumwollstücke aus den verschiedenen Abzugsbädern direct und breit in den Flufs laufen zu lassen. Schliefslich verlangen manche Druckartikel, namentlich bedruckte, aber auch gefärbte Wollwaaren, vor dem Haspeln ein längeres Verweilen im Flufs, sei es, dafs sie breit oder im Strang eingehängt oder zu wiederholten Malen in fliefsendem Wasser geschwenkt werden müssen.

In letzterem Fall, überhaupt aber, wo fertige, gefärbte oder gedämpfte Waare längere Zeit in fliefsendem oder gepumptem Wasser gespült, geschwenkt oder eingehängt wird, machen sich beim Waschen nicht blos die Menge, sondern auch die Eigenschaften des Wassers geltend, und ist in dieser Beziehung die Klarheit und Durchsichtigkeit des Fabrikwassers eine erste Bedingung für die Verwendbarkeit desselben. Es ist unmöglich, die tausenderlei Verunreinigungen, Färbungen und Trübungen aufzuzählen, welche industriereiche Flüsse erfahren, und die namentlich bei den kleineren derselben störend auf den Betrieb der Färbereien, Druckereien und Bleichereien einwirken können. Wo hier ein Uebereinkommen zwischen den benachbarten Fabriken nicht ausführbar ist, mufs durch passende Kanäle, durch Wasserbehälter und durch Filtrirvorrichtungen nachgeholfen werden, so ungern unsere Industriellen in der Regel sich zu solchen Ausgaben verstehen wollen. Manche Flüsse werden nicht blos durch anhaltendes Regenwetter, sondern auch schon durch kurz andauernde Regengüsse so stark getrübt und so gelb gefärbt, dafs sie für die Zwecke der Färberei und Bleicherei tagweise, sogar wochenweise unbrauchbar werden, bis Sand und Thon, sowie die organischen Bestandtheile sich wieder abgesetzt haben. Gewebe oder Garne, welche in derartig verunreinigtem Wasser sich aufgehalten haben, nehmen die gelbe Farbe desselben an und

verlieren sie nicht wieder durch Waschen in klarem Wasser oder durch Behandeln mit Seife und Chlor. In besonders regenreichen Jahren können sich in solchen Gegenden die Betriebseinstellungen in Folge trüben Wassers im Ganzen jährlich bis auf 4, sogar 6 Wochen summiren, und es ist wiederum zu erwägen, ob sich nicht auch hierfür bei ausgedehnten Fabriken die Anlage von grofsen Wasserbehältern empfehlen würde — zum mindesten so grofs, um in beschränktem Mafsstab fortarbeiten zu können.

Die Nüancirungen, welche gewisse gefärbte Stoffe bei ihrem längeren Aufenthalt in hartem Waschwasser erleiden, sind von Praktikern und Theoretikern zu wiederholten Malen besprochen worden. Cochenilleroth und Holzroth auf Wolle oder Baumwolle erhalten in solchem Wasser einen bläulichen Stich, der ihrer Lebhaftigkeit bedeutend schadet. Auch das echte alte Krapproth und Krapprosa, wie auch das moderne Alizarin-Roth und -Rosa entziehen sich dem Einflufs des kalkhaltigen Wassers nicht. Dagegen wird das sonst so unechte Corallinroth, auf Wolle oder Baumwolle befestigt, durch kalkhaltiges Wasser nicht verändert, wie auch auffallender Weise Corallinroth auf Wolle der öfteren Behandlung mit schwacher Seifeflüssigkeit viel energischer widersteht als Cochenilleroth. Der Einflufs des im Wasser enthaltenen kohlensauren Kalkes und der kohlensauren Magnesia zeigt sich vornehmlich, wenn die ausgewundene feuchte Waare in der Warmhänge oder auf dem heifsen Cylinder getrocknet wird. Hier wirken die im feuchten Gewebe mit dem Wasser zurückgebliebenen kohlensauren Erdalkalien auf das Roth ein, indem sie, wie ein schwaches Alkali, dasselbe bläulich nüanciren und damit verdüstern. Es ist deshalb eine wohlbegründete Vorsicht, derartige Waare, möglichst gut ausgewunden, auf der kalten Lufthänge zu trocknen. Uebrigens haben die auch im lufttrockenen Gewebe zurückbleibenden kohlensauren Erdalkalien späterhin, wenn dasselbe heifs gepreſst oder kalandrirt oder durch heifsen Appret über die Trockentrommeln geführt wird, immer noch Gelegenheit, auf die Farbe zu wirken; aber die Mitwirkung der Wärme ist doch nur eine einmalige und deshalb die Nüancirung eine weniger ausgesprochene. Gibt man den fertig gefärbten Wollstoffen nach dem Waschen und Auswinden, vor dem Trocknen, einige Touren durch ein mit Essigsäure ganz schwach angesäuertes Wasserbad, oder fügt man bei Baumwollstoffen der Appretmasse eine geringe, durch Versuche zu ermittelnde Menge Essigsäure oder Alaunlösung hinzu, so dürfte dieses Mittel den Einflufs der Erdalkalien auf fertiges Roth genügend paralysiren. Einige Fabriken pflegen die gefärbten Rosastücke sogar nach dem Appretiren auf der Lufthänge zu trocknen — ein Verfahren, welches sowohl für den Appret, als für das Rosa vortheilhaft ist, welches jedoch nur in den Sommermonaten ausführbar, für den Grofsbetrieb überhaupt nicht durchführbar ist.

Erheblicher sind die Schwierigkeiten, welche die temporäre Härte des Wassers in der Farbflotte hauptsächlich der Baumwollfärberei mit sich bringt, obgleich man hier nur mit einer constanten, in abgeschlossenem Raume befindlichen Wassermenge zu rechnen hat. Es gab eine Zeit, wo jedes Unschick in der Färberei durch das schlechte Wasser seine Entschuldigung und Erklärung finden mufste. Es scheint aber nicht, dafs diese Auslegung immer den nöthigen Glauben fand; denn nur so und nicht anders läfst es sich erklären, dafs die Fabrikanten sich so selten veranlafst sahen, das ihnen zu Gebot stehende Wasser durch einen Analytiker untersuchen zu lassen. Während eine zahllose Menge Analysen von Heil- und Trinkwässern ausgeführt sind, ist die Zahl der chemisch untersuchten Industriewässer eine verschwindend kleine. In Augsburg, früher ein Hauptplatz für Druckerei und Färberei, soll vor vielen Jahren, wie sich die ältesten Leute dort erinnern, das Lechwasser einmal untersucht und darin u. a. sehr viel Gyps gefunden worden sein. — Das Wasser der Linth in Glarus, sowie des Rheins bei Constanz gilt für nahezu rein. — Das Moldauwasser wird von den Praktikern als für die Färberei sehr vortheilhaft gepriesen. Nach Untersuchungen *Stolba*'s [1] vom J. 1873 enthält dasselbe in 1^{l}: 3^{mg},5 Chlor, 5^{mg},2 Schwefelsäure, 0^{mg},5 Salpetersäure, 9^{mg},4 organische Substanz, 11^{mg},3 Kalk, 4^{mg},9 Magnesia und einen Gesammtrückstand von 66^{mg}. — Die Doller in Mülhausen, ebenfalls bekannt durch ihr weiches Wasser, enthält nach *Rosenstiehl*'s Angaben auf 1^{l}: 50^{mg} kohlensauren Kalk, die Rhône nach *Dupasquier* [2] im Mittel in 1^{l}: 216^{mg} kohlensauren Kalk und 10^{mg} schwefelsauren Kalk. — Das Wasser der sehr industriereichen Brenz in Heidenheim wurde von der Württembergischen Centralstelle für Industrie und Gewerbe im Juni 1865 bei mittlerem Wasserstand untersucht und darin für 1^{l} gefunden: 107^{mg} kohlensaurer Kalk, 21^{mg} kohlensaure Magnesia, 2^{mg} Schwefelsäure, 1^{mg} Chlor, bei einem Gesammtrückstand von 140^{mg}. Kieselsäure und Thonerde konnten in Spuren nachgewiesen werden; Eisen fehlte gänzlich. — Nach einer brieflichen Mittheilung wurde das Wasser der Moskwa im Winter 1862 für die Druckereien in Moskau genau analysirt und folgende Bestandtheile in 1^{l} gefunden: 8^{mg} organische Substanz, 10^{mg} Kieselsäure, 2^{mg} Eisenoxydul, 95^{mg} Kalk, 9^{mg} Magnesia, 5^{mg} Chlor, eine Spur Schwefelsäure und 220^{mg} Kohlensäure; trockener Rückstand im Liter 313^{mg}.

Nach *Hausmann*'s Angabe vom J. 1791, wie nach den neuesten eingehenden Untersuchungen *Rosenstiehl*'s (1875 216 447. 1876 221 167) ist für die Krapp- und Garancinefärberei, wie für das Färben mit künstlichem Alizarin ein bestimmter Kalkgehalt des Wassers, un-

[1] *Ferd. Fischer:* Die *chemische Technologie des Wassers* (Braunschweig 1878, *Friedr. Vieweg und Sohn*), S. 115.

[2] *Bolley: Chemische Technologie des Wassers* (1862), S. 57.

gefähr in den Verhältnissen der Mülhauser Doller, nicht blos nicht schädlich, sondern sogar erforderlich. Das Alizarin und das Purpurin soll im Wasser der Farbkufe so viel natürlichen kohlensauren Kalk oder sonst ein passend zugefügtes Kalksalz, wie essigsauren Kalk, vorfinden, dass sich unter allen Umständen Monocalciumalizarat oder der demselben entsprechende Purpurinkalklack bilden kann, wenngleich die Bildung des letzteren nicht unbedingt nöthig, aber immerhin für die Echtheit und Lebhaftigkeit der aus der Flotte hervorgehenden Farbe von Vortheil ist. Die Praxis hatte die Untersuchungen *Rosenstiehl*'s längst vorweg bestätigt. In manchen Fabriken wurde das Wasser schon lange mit Essigsäure corrigirt — freilich nicht in der Absicht, den kohlensauren Kalk des Wassers um so wirksamer zu machen, sondern in der Meinung, denselben durch Neutralisirung mit Säuren in der Flotte unschädlich zu machen. Allgemein und empirisch richtig verstanden war der Zusatz von Kreide beim Färben mit gewissen Krappsorten; denn das verschiedene Verhalten des Krapp-Rosé und des Krapp-Palüd mufste auf diese Correctur des Wassers oder in diesem Fall eigentlich des Krapps führen. Die volle Begründung erhielt dieser Zusatz erst durch *Rosenstiehl*, welcher an Stelle der geschlämmten Kreide eine Lösung von doppeltkohlensaurem Kalk und später die Anwendung des essigsauren Kalkes vorschlug und mit letzterem nicht blos theoretisch, sondern auch praktisch das Richtige getroffen hat. Die neuerdings angegebenen und gute Resultate liefernden Vorschriften für das Färben mit künstlichem Alizarin scheinen zwar der *Rosenstiehl*'schen Theorie zu widersprechen, sofern dieselben für den Farbkessel destillirtes Wasser verlangen; allein dieselben Vorschriften enthalten zugleich einen Zusatz von Kleie, womit *Rosenstiehl*'s Aufstellungen wieder bestätigt sind; denn mit der Kleie wird dem Farbbade in Form von saurem phosphorsaurem Kalk ebenfalls eine bestimmte Menge Kalksalz zugeführt. Wird mit Garancine das eine Mal in destillirtem, das andere Mal in Brunnen- oder Quellwasser gefärbt, so fällt bei möglichst neutraler Garancine letztere Färbung in der Regel ungleich schwächer aus, als die in destillirtem Wasser, wiederum in scheinbarem Widerspruch mit *Rosenstiehl*'s Ansichten. Allein die Garancine ist ein veränderliches Gemenge von Alizarin und Purpurin, von welchem letzteres den Zusatz eines Kalksalzes beim Färben nicht absolut verlangt; hauptsächlich aber erfordern solche Färbeproben eine bedeutend gröfsere Flüssigkeitsmenge, als beim Färben im Grofsen angewendet wird. Angenommen, ein Wasser enthalte grade so viel natürlichen doppeltkohlensauren Kalk, als das Alizarin und Purpurin der Garancine zusammen beim Färben eines Musters im Grofsen erfordern, so verdoppelt oder verdreifacht sich beim Probefärben im Kleinen dieser Kalkgehalt gegenüber der Färberei im Grofsen, wodurch das auffallend geringere Resultat der Probefärberei genügend erklärt ist. Versucht

man nun, bei überschüssigem Kalk das Wasser mit Essigsäure zu corrigiren, so vermindert diese den Kalkgehalt des Wassers keineswegs; wird mit Schwefelsäure corrigirt, so bringt man schwefelsauren Kalk, den gefürchteten Gyps, in die Flotte, und das Resultat wird wieder hinter dem der Färberei im Grofsen, sowie hinter der Färberei mit destillirtem Wasser zurückstehen.

Um in einem Quellwasser den überschüssigen kohlensauren Kalk für die Färberei unschädlich zu machen, erscheint zunächst die Oxalsäure als das zweckdienlichste Mittel; dieselbe wird auch in einigen Fabriken zum Corrigiren des Wassers verwendet, wie in anderen die Essigsäure oder die Schwefelsäure, jedoch nach meinen Beobachtungen mit sehr negativem Erfolg beim Färben im Grofsen. Die zur Farbflotte zugefügte, wenn auch sonst richtig bemessene Oxalsäure benutzt offenbar die Zeit, bis das Bad heifs genug ist, um die Bildung des oxalsauren Kalkes zu ermöglichen, dazu, einen Theil des Mordant vom Baumwollgewebe abzulösen, wodurch abgerissene, unsichere, streifige Farben und unreines Weifs bedingt sind. Dagegen wird mit Oxalsäure die beste Reinigung des Wassers für Seifebäder erzielt. Hier kann dieselbe gleichzeitig mit Potasche dem heifsen Wasser zugefügt werden; der unlösliche oxalsaure Kalk bildet sich sofort, bevor die Seife zugegeben ist, und letztere findet im Wasser keinen Kalk mehr vor, welcher die Entstehung einer Kalkseife veranlassen könnte. Wo ein Seifebad öfters erneuert und nur kürzere Zeit benutzt wird, ist diese Reinigung des Wassers die zweckmäfsigste. Die Reinigung der Seifenbäder mit Potasche allein ohne Zusatz von Oxalsäure, ist, weil für die Farben gefährlich, nicht zu empfehlen, wenngleich sie in einigen Fabriken sich Eingang verschafft hat. Für gröfsere Seifebäder, für Avivirkessel, welche des Tages nur 1 oder 2 Mal frisch angesetzt werden, verkocht man das Wasser zuerst mit einem kleinen Theil der Seife; der fettsaure Kalk scheidet sich an der Oberfläche ab, wird mit einem Schaumlöffel abgenommen, und erst dem so gereinigten Wasser wird der eigentliche Seifezusatz gegeben. (Vgl. *Jarmain* 1878 227 196.)

Trotzdem es Fabriken gibt, welche ihr kalkhaltiges Wasser mit Schwefelsäure corrigiren, so ist doch die Furcht vor gypshaltigem Wasser in der Färberei eine allgemeine und, wenn man dem sonst richtigen Instinkt der Praxis vertrauen will, auch eine wohl begründete. Erst in neuerer Zeit hat Dr. *Lauber* (*Musterzeitung*, 1874 S. 99) Versuche veröffentlicht, durch welche direct nachgewiesen ist, dafs ein Zusatz von schwefelsaurem Kalk beim Färben mit Garancine nicht nur schlechte, ungleiche Töne liefert, sondern auch die Stärke der Garancine bis um 25 Proc. vermindert, während ein entsprechender Zusatz von schwefelsaurem Natron weder auf die Schönheit, noch auf die Stärke der Farbe einen Einflufs ausübt. Damit ist aber noch nicht erwiesen, in welcher Weise der schwefelsaure Kalk beim Färben

schädlich wirkt, ob er einfach einen Theil des Farbstoffes von der Mitwirkung beim Färben zurückhält, ob er selbst in der Flotte eine Zerlegung erleidet, oder ob er mit dem Mordant auf der Baumwolle eine Doppelverbindung eingeht und so das Färberesultat schädigt. Die vortheilhafteste Correction eines Gyps oder schwefelsaure Magnesia enthaltenden Wassers wäre meines Erachtens ein entsprechender Zusatz von essigsaurem Baryt. Dieser wird sich mit dem bald schwächeren, bald stärkeren Gehalt der Garancine oder Garanceux an Schwefelsäure rasch verbinden, ohne der Säure Zeit zu lassen, den Mordant auf der Baumwolle anzugreifen und in die Flotte zu übertragen; er wird sich mit dem schwefelsauren Kalk des Wassers schnell umsetzen, ehe derselbe irgend welchen Einfluſs auf die Färbung auszuüben vermag, und der entstehende schwefelsaure Baryt wird sich bei der groſsen Unlöslichkeit dieses Salzes voraussichtlich ganz passiv in der Farbflotte verhalten.

Eosin- und Fluoresceïnlacke; von E. Turpin.

Wird eine alkalische Eosinlösung mit Säure versetzt, so scheidet sich die in Wasser unlösliche Eosinsäure aus, welche mit Wasser ausgewaschen, bis die ablaufende Flüssigkeit schwach rosa gefärbt zu werden beginnt, und hernach mit Zinkoxydhydrat zusammengebracht mit letzterem einen rosafarbigen oder rothen Lack bildet, je nachdem die Eosinsäure oder das Zinkoxydhydrat in der Mischung vorschlägt. Ebenso liefert die Eosinsäure, wenn sie in Sodalösung gelöst und mit Kalialaun gefällt wird, einen intensiv gefärbten Thonerdelack. Beide Farblacke ertragen eine ziemlich hohe Temperatur, werden von Schwefelwasserstoff nicht angegriffen, lassen sich deshalb beim Vulkanisiren des Kautschuks unbeanstandet der geschmolzenen, heifsen, Schwefelwasserstoff entwickelnden Masse einverleiben und zeichnen sich vor dem Zinnober und vor dem Schwefelantimon, welche bisher allein für roth- oder orangegefärbten vulkanisirten Kautschuk verwendet worden sind, durch ungleich gröfsere Lebhaftigkeit der Farbe aus. Als Malerfarben angewendet ersetzen diese beiden neuen Lacke den Zinnober vollständig und haben vor diesem den Vortheil voraus, daſs sie vollkommen unschädlich sind. In gleicher Weise bildet das Fluoresceïn einen gelben Zinklack, welcher mit dem rothen Eosinlack in beliebiger Menge vermischt die verschiedenen Töne von Minimroth bis Bleiorange liefert.

Besonders lebhafte Töne von Mattgelb bis zu Hochroth resultiren, wenn chromsaures Zink zuerst mit einer alkalischen Lösung von Eosin, hernach mit Alaunlösung versetzt und schliefslich zur Trockene verdampft wird. Auch die auf diesem Wege erhaltenen Farblacke sind im Stande, die bisher gebräuchlichen, so giftigen Bleifarben zu ersetzen. Sie verändern sich zwar in Wasser und eignen sich deshalb nicht für Wasserfarben; um so geeigneter sind sie für Oelfarben, weil sie von ätherischen und fetten Oelen gar nicht angegriffen werden. Dabei haben sie eine groſse Deckkraft und kommen nicht theuer zu stehen.

Wie *Turpin* des Weiteren in den *Comptes rendus*, 1877 Bd. 85 S. 1144 berichtet, hat er diese neuen unschädlichen Farblacke mit Vortheil für das Bemalen von Spielwaaren benutzt, wo früher nur die giftigen Bleifarben im Gebrauche waren. Auch ist es ihm gelungen, mit denselben *Chevreuil's* chromatische Tafel in ganz befriedigender Weise herzustellen. *Kl.*

Ammoniak-Soda.

In der *Chemiker-Zeitung*, 1878 S. 73 befindet sich ein der Ammoniaksoda-Fabrikation und besonders den Bemühungen der Firma *Wegelin und Hübner* vereint mit *E. Pollacsek* in dieser Sache überaus sympathisch gehaltener Artikel, zu dem wir Folgendes unter dem ausdrücklichen Hervorheben bemerken, dafs wir jeder Art von Bestrebungen, weitere Fortschritte in der Fabrikation der Ammoniaksoda zu machen, die besten Erfolge wünschen, und dies völlig unabhängig von den Personen, welche sich um Erfolge bemühen, dafs wir aber einstweilen uns gegen alle Arten optimistischer Berichte und Versicherungen kühl verhalten und das Problem für gelöst gelten lassen nicht nach papiernen Entwürfen und Rentabilitätsberechnungen, sondern nach den Resultaten des thatsächlichen Betriebes im Grofsen. Nicht bestreiten kann man, dafs das deutsche betheiligte Publicum gegen Einführung des Ammoniakverfahrens entschieden eingenommen ist, und erklärt sich dies hinlänglich durch die früheren, sehr leichthin unternommenen Ausführungen, welche sämmtlich zu relativ hohen Kapitalverlusten geführt haben.

Auch die früheren Unternehmer erklärten von Anfang an, dafs sie das Verfahren vollkommen beherrschen, und garantirten Leistungen, die sie nicht einhalten konnten. Sie gingen nach den ersten verfehlten Einrichtungen unbeirrt weiter und beanspruchten für neu aufgestellte Entwürfe den vollsten Erfolg, fanden auch immer noch Gläubige, um wiederholt Mifserfolge zu erleben.

Wir können über den Werth der Vorschläge der Firma *Wegelin und Hübner* und *E. Pollacsek* nicht urtheilen, weil wir sie nicht kennen. Wir möchten sogar gern geneigt sein, denselben ein günstiges Prognostikon zu stellen, wegen der grofsen Positivität der Angaben (obschon in dieser Hinsicht die früheren Unternehmer auch Nichts ermangeln liefsen). Wir möchten aber darauf aufmerksam machen, dafs heute doch für die Einführung des Processes die Sachen anders liegen, als in den früheren Jahren: Wir haben inzwischen ein deutsches Patentgesetz erhalten und, wenn, nach der oben erwähnten Quelle, *„die Gesammtanlage als solche, sowie die Details derselben Modificationen eigener Art und in keiner Weise zu irgend einer Patentklage Veranlassung gebend“* sind, so scheint uns, dafs die Sache im Ganzen und im Einzelnen selber Gegenstand eines Patentes sein müfste. Das betheiligte Publicum würde durch eine solche Patentnahme einen besseren Einblick in die Projecte erhalten, als es bisher möglich war und würde neben Gewinnung einer Meinung über den Werth der technischen Arbeit auch vor allen Dingen im Stande sein, wenigstens annähernd zu beurtheilen, ob die geforderten Summen übertrieben oder nach billiger Rücksicht gegriffen sind. Nach der jetzigen Sachlage weifs man gar nicht, ob das Viertel der Anlagssumme, welches als Caution zurückgelassen werden soll, nicht etwa durchaus ohne ernstlichen Schaden der Unternehmer wirklich sitzen gelassen werden kann.

Unserer Ansicht nach würde die Zurückhaltung der deutschen Fabrikanten am besten durch die weitgehendste Darlegung des Programmes zu überwinden sein, daher wir den genannten, sowie allen sonstigen Unternehmern rathen möchten, jede unnöthige Zurückhaltung aufzugeben; denn nur damit liefse sich das eigene Interesse am besten vertreten. —*n*.

Miscellen.

Eine neue Locomotive für Gebirgsbahnen.

Am 21. Februar wurde zwischen Aarau und Schönenwerth eine *Riggenbach*'sche, aus der Fabrik in Aarau hervorgegangene, für die Pariser Ausstellung bestimmte Zahnradlocomotive probirt, welche so eingerichtet ist, dafs sie nicht nur auf der Zahnstangenbahn, sondern auch auf den gewöhnlichen

Gleisen mit gröfserer Geschwindigkeit laufen kann. Die Maschine ist ihrer Gröfse nach ähnlich den Rorschach-Heidener-Maschinen, wiegt 18^{t} und leistet auf der Zahnstangenbahn das Gleiche, wie jene. Durch eine äufserst einfache und sinnreiche Vorrichtung kann bei der neuen Maschine der Führer das Zahnrad aufser Thätigkeit setzen und statt diesem 4 Triebräder mit der Kolbenstange in Verbindung bringen, welche sich mehr als doppelt so rasch drehen wie das Zahnrad und der Maschine ermöglichen, auf der gewöhnlichen Bahn mit ziemlich grofser Geschwindigkeit zu fahren. Die Umstellung geschieht während langsamerer Fahrt, und sind Vorrichtungen, welche ein Aufsteigen des Zahnrades bei Beginn der Zahnstange unmöglich machen, schon bei den Bahnen in Wasseralfingen, Rorschach und Ostermundingen vorhanden. Auf erstgenannter Bahn ist auch schon eine Maschine im Gang, welche auf beiden Bahnen läuft; doch ist dort einfach das Zahnrad mit den Triebrädern zusammengekuppelt, während bei der neuen Maschine Triebräder und Zahnrad ganz unabhängig von einander arbeiten.

Die obgenannte Probe bezog sich auf das Spiel des Umstellungsmechanismus und den Gang der Maschine auf der gewöhnlichen Bahn und wurde der Weg zwischen Aarau und Schönenwerth bei der Hinfahrt in 10 und bei der Rückfahrt in 8 Minuten zurückgelegt, was bei einer Entfernung der Orte von 4^{km},7 einer Geschwindigkeit von 29 bezieh. 35^{km} in der Zeitstunde entspricht, während die Maschine auf der Zahnstangenbahn nur 10^{km} stündlich zurücklegt.

Nachfolgende Tabelle gibt die Bruttolast an, welche die Maschine (18^{t} Dienstgewicht) auf der Adhäsionsbahn bei Steigungen von 0,5 bis 2,1 Proc. ziehen kann, während nebenan die Steigungen verzeichnet sind, bei welchen sie die gleiche Last als Zahnradmaschine zu fördern vermag.

Gezogene Last	bei Proc. Steigung der	
	Adhäsionsbahn	Zahnstangenbahn
250^{t}	0.5	1,8
200	0,7	2.4
150	1.1	3,2
125	1.3	3.9
100	1.6	4,8
75	2,1	6,2.

Richtet man also beispielsweise die Bahn so ein, dafs in der gewöhnlichen Strecke die gröfste Steigung 1,6 Proc. und in der Zahnstangenstrecke 4,8 Proc. ist, so kann die Maschine einen Zug von 100^{t} befördern. Es ist dies genau die gleiche Last, welche auf der *Schweizerischen Centralbahn* bei einer Steigerung von 2,7 Proc. von Maschinen befördert wird, welche 50^{t} Eigengewicht haben. Während daher bei dieser Bahn auf 2,7 Proc. nur das doppelte Gewicht der Maschine gezogen werden kann, ist man mit der neuen Zahnradmaschine im Stande, bei einer Steigerung von 4,8 Proc. das 5½fache Maschinengewicht zu befördern. Es zeigt sich gerade bei diesen combinirten Maschinen am deutlichsten, welche Vorzüge das Zahnradsystem bietet und wie durch Einführung fester Angriffspunkte, verbunden mit möglichst kleiner Fahrgeschwindigkeit, welche durch Uebersetzung erreicht wird, die schädliche Last der Maschine bedeutend vermindert werden kann. Aufser dieser Type soll noch eine gröfsere Maschine für grofse Güterzüge gebaut werden, deren Leistungsfähigkeit noch um etwa 25 Proc. gröfser ist. Eine solche Locomotive findet sich in der sehr interessanten Schrift von *Memminger: Ueber die Alpenbahnen* abgebildet.

Welchen Einflufs es auf die Entwicklung der Gebirgs- und Secundärbahnen haben mufs, wenn man, ohne irgend einen Aufenthalt zu verursachen, oder die Leistungsfähigkeit zu beeinträchtigen, an beliebiger Stelle grofse Steigungen einlegen kann und eine Maschine zur Verfügung hat, bei der die Vorzüge beider Systeme vereinigt sind, liegt klar vor Augen, und so dürfte die Einführung der neuen Erfindung nur noch eine Frage der Zeit sein.

Carl Müller.

Beobachtung schnell gehender Zahnräder.

Rasch gehende Zahnräder können nach *Carl Tökei* (*Technische Blätter*, 1877 S. 136) auf Verzahnung, Eingriff und Zähnezahl untersucht werden, wenn

durch die Verzahnung oder Eingriffstelle nach einem dahinter befindlichen Spiegel geblickt wird. In Folge einer optischen Täuschung scheinen bei dieser Beobachtung die Räder still zu stehen, und tritt die Erscheinung um so deutlicher hervor, je gröfser die Umfangsgeschwindigkeit der Räder, je näher das Auge denselben und je entfernter von ihnen (gewöhnlich 300 bis 500^{mm}) der Spiegel gehalten wird; dabei mufs für eine entsprechende Beleuchtung zwischen Räder und Spiegel gesorgt werden.

Sickel's Aschenräumer.

Diese von Dr. *Richard Sickel* zu Nörten unter Nr. 937 vom 27. Juli 1877 im Deutschen Reich patentirte Vorrichtung soll das Anhäufen von Flugasche in den Heizröhren von Dampfkesseln mit Innenfeuerung verhindern und hierdurch nach Angabe des Erfinders eine durch Versuche festgestellte Kohlenersparnifs von durchschnittlich 12 Proc. erzielen. Nach der Meinung des Erfinders ist die Ursache des Ablagerns von Flugasche in den zu grofsen Querschnitten der Heizzüge zu suchen; er construirt daher seinen Apparat als einen dem Heizrohre einzufügenden Cylinder, welcher die Heizgase nöthigt, längs der Kesselwände hinzustreifen und, in Folge der gröfseren Geschwindigkeit, alle Flugasche mitzunehmen. Dabei erhalten die Heizgase noch, um sie vollständig zu mischen, eine wirbelnde Bewegung durch schraubenförmig gewundene Rippen, welche dem Cylinder aufgesetzt sind. Letzterer selbst ist aus feuerfesten Ziegeln hergestellt und gegen die Feuerbrücke eiförmig zugespitzt, um das Entstehen von Stichflammen zu vermeiden; die Rippen sind aus Eisenblech.

Der von *Heyne* und *Weickert* in Leipzig zu beziehende *Sickel*'sche Apparat mag in speciellen Fällen, bei übergrofsen Heizkanälen, schwacher Feuerung und vorhandenem starkem Schornsteinzug seine guten Dienste leisten; dafs aber ein stark zusammengezogener Heizzugquerschnitt noch immer reichliches Ansammeln von Flugasche gestattet, kann man allgemein bei den Siederohrkesseln bemerken. *M.*

Zur Kenntnifs der Kesselsteinbildungen.

Nach *A. Klaus* (*Organ für Rübenzuckerindustrie der österreichisch-ungarischen Monarchie*, 1878 S. 39) hatte ein Kesselstein folgende Zusammensetzung:

Wasser	2,87
Organische Stoffe	8,71
Kieselsäure	2,27
Eisenoxyd	0.44
Thonerde	4.68
Schwefelsaurer Kalk	16,73
Kohlensaurer Kalk	6,50
Aetzkalk	23.42
Kohlensaure Magnesia	32,89
Chlor	Spuren
	98,51.

Das betreffende Speisewasser enthielt in 1^{l}:

Organische Stoffe	235^{mg}
Kieselsäure	3
Schwefelsäure	139
Chlor	3
Eisenoxyd und Thonerde	6
Kalk	95
Magnesia	97
Gebundene Kohlensäure und Alkalien	28.

Die Angabe, dafs der Kesselstein Aetzkalk neben kohlensaurer Magnesia enthalten habe, erscheint unwahrscheinlich; die Berechnung auf Magnesia und kohlensauren Kalk dürfte richtiger sein. *F.*

Erdöl als Brennmaterial.

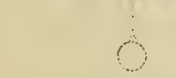
In Paterson (New-Jersey) sind kürzlich Versuche angestellt worden, Petroleum zur Dampferzeugung zu verwenden. Es wurde dazu ein kleiner verticaler Dampfkessel von $0^{m},41$ Durchmesser und $1^{m},22$ Höhe, mit aufgesetztem Blechschornstein benutzt. Unter demselben befand sich die Feuerungsanlage, die allein auf Neuheit Anspruch macht. Sie besteht einfach aus einem eisernen Behälter von 20^{cm} Länge, 15^{cm} Weite und $11^{cm},5$ Höhe, der am Boden etwas zusammengezogen und hier, sowie in den Seitenwandungen gleich oberhalb desselben mit Oeffnungen versehen ist. Dieser Behälter wird mit Asbest angefüllt. Eine Röhre an dem einen Ende des Feuerkastens leitet Petroleum oder Naphta aus dem Behälter zu. Sobald der Asbest vollständig mit Oel getränkt ist, wird angezündet und der Zutritt desselben durch einen Hahn regulirt. Die Flamme streicht durch die eben erwähnten Oeffnungen und gibt eine so grofse Hitze, dafs in wenigen Minuten Dampf von 7^{at} Pressung erzielt wurde. Da der kleine Kessel für höhere Spannungen nicht hinreichend stark war, so wurde das Feuern eingestellt. Es unterliegt keinem Zweifel, dafs bedeutende Temperaturen auf diese Weise hervorgebracht werden können; als Uebelstand erschien nur dabei, dafs sich zumal im Anfang viel dichter, schwarzer Rauch von unangenehmem Geruche entwickelte.

Fabrikation der Prefskohlensteine.

F. Mathey (*Deutsche Industriezeitung*, 1878 S. 125) berichtet, dafs Prefskohle (vgl. 1875 **216** 38) auch aus Koke von Braunkohle und Torf hergestellt werden kann, doch erfordern diese einen etwas gröfseren Zusatz von Salpeter als Holzkohlen; letztere aus verschiedenen Fabriken bezogen enthielten 2 bis 4.5 Proc. salpetersaures Kalium. Als Bindemittel verwendet die Chemnitzer Fabrik Abfälle von arabischem Gummi, *Knorr* in Weifsenfels Roggenmehl, andere Dextrin. Von Gummi werden bis 4 Proc., von Dextrin und Roggenmehl 4 bis 8 Proc. zugesetzt. Statt des Roggenmehles würde besser Kleber, Abfallproduct aus Stärkefabriken, verwendet.

Mechanismus zum Auslöschen von Petroleumlampen.

Die *Th. Müller*'sche Sicherheitsvorrichtung für Petroleumlampen (*1876 **222** 536) ist von *G. Bülau*, *C. H. Köhler* und *C. F. Schüfsler* in Hamburg D. R. P. Nr. 302 vom 2. Juli 1877) dahin verbessert worden, dafs die aufsen und innen um das Brandrohr *c* gelegten Löschhülsen *d*, *d'* durch einen wesentlich vereinfachten Mechanismus bewegt werden, wenn die Lampe umfällt, oder wenn die Flamme gelöscht werden soll. Letzteres geschieht einfach durch Niederdrücken des Hebels *h*, welcher bei *i* an den Brennermantel angelenkt ist und lose unter die Hülsen *d*, *d'* oder deren Verbindungsstängelchen *e*, *e'* greift. Das sichere Auslöschen der Flamme beim Umfallen der Lampe erfolgt durch ein Gewicht *G*, indem dasselbe hierbei von seiner Schale herabfällt, den Hebel *h* sofort anzieht und die Löschhülsen hochhebt.



Den Vertrieb von Petroleumlampen mit solcher Sicherheitsvorrichtung hat die Firma *Schüfsler und Comp.* in Hamburg übernommen.

Hervé Mangon's registrirendes Thermometer.

Unter einer Glasglocke steht eine gute Wage. Auf der einen Schale derselben steht ein Quecksilbernäpfchen, in welches die durch die Glocke hindurch gehende, von einem eisernen Ständer getragene Thermometerröhre mit ihrem untern, fein ausgezogenen Ende hineintritt. Auf der andern Schale

steht ein Glycerinnäpfchen, von welchem ein Glasröhrchen nach einem weitern Gefäfse führt; aus letzterem tritt das Glycerin in das Näpfchen, wenn in ersterem durch Einsenken eines Cylinders der Spiegel gehoben wird und umgekehrt. Die Registrirvorrichtung enthält zwei Triebwerke, von denen das eine oder das andere gehemmt ist, je nachdem ein Elektromagnet seinen Anker anzieht, oder dieser durch eine Feder abgerissen ist. Beide Triebwerke sind durch ein Differentialräderwerk mit einander verbunden und drehen, in entgegengesetzten Richtungen, eine doppelte Schnurscheibe. Wenn die Temperatur steigt, senkt sich die Schale mit dem Quecksilbernäpfchen, der Wagebalken schliefst einen elektrischen Strom, der Elektromagnet zieht den Anker an und die doppelte Schnurscheibe dreht sich so, dafs der an der einen Schnur hängende Cylinder in dem Gefäfse niedergeht, die andere Schnur aber von dem an ihrem Ende hängenden Gewicht fortgezogen wird und den an ihr befestigten Schreibstift über dem Papier hin nach einem zweiten Schreibstifte zu bewegt, welcher den Gang des das Papier bewegenden Uhrwerkes markirt. Das Glycerin steigt also im Gefäfs und im Näpfchen, bis sich die Wage wieder im Gleichgewicht befindet, der Strom unterbrochen wird und nun der abfallende Anker das andere Triebwerk arbeiten läfst, so dafs dieses die Schnurscheibe in entgegengesetztem Sinne dreht, den Cylinder hebt und den ersten Schreibstift vom zweiten wieder entfernt; letzteres dauert so lange, bis der Spiegel im Glycerin-Gefäss und -Näpfchen so tief gesunken ist, dafs das Quecksilbernäpfchen das Uebergewicht bekommt und den Strom wieder schliefst. Beim Sinken der Temperatur erhält das Glycerinnäpfchen das Uebergewicht und das zweite Triebwerk kommt oder bleibt in Thätigkeit. *E—e.*

Statistik der Unterseekabel.

In einem Supplement zu Nr. 29 des 3. Bandes bringt das *Journal télégraphique* nach officiellen Quellen eine ausführliche Liste aller Kabel, welche das unterseeische Telegraphenkabel der Welt bilden. Wir entnehmen derselben folgende summarische Uebersicht.

I) Kabel in Betrieb von Privatgesellschaften.	Zahl der Kabel	Länge in Seemeilen der Kabel	Länge in Seemeilen der Leitungsdrähte
1. Submarine Telegraph Company	10	800,69	3716,64
2. Vereinigte Deutsche Telegraphen-Gesellschaft .	2	225	900
3. Hamburg-Helgolander Telegraphen-Gesellsch. .	1	32	32
4. Scilly Telegraph Company	1	27	27
5. Direct Spanish Telegraph Company	3	748,33	748,33
6. Mediterranean Extension Telegraph Company .	3	198	198
7. Black Sea Telegraph Company	1	365	365
8. Indo European Telegraph Company	1	8	24
9. Great Northern Telegraph Company	13	4 107	4 219
10. Eastern Telegraph Company	39	14 502,75	14 547,75
11. Eastern Extension Australasia and China Tel. Co.	9	7 381	7 381
12. Anglo American Telegraph Company . . .	17	12 315,12	12 315,12
13. Direct United Staates Cable Company . . .	2	3 040	3 040
14. Brazilian Submarine Telegraph Company . .	3	3 866	3 866
15. International Ocean Telegraph Company . .	4	490	490
16. Cuba Submarine Telegraph Company . . .	3	940	940
17. West India und Panama Telegraph Company .	19	3 970	3 970
18. Central American Telegraph Company . . .	2	1 080	1 080
19. Western and Brazilian Telegraph Company .	9	3 750	3 750
20. River Plate Telegraph Company	1	32	64
21. West Coast of American Telegraph Company .	6	1 669,66	1 669,66
Summe	149	59 547,55	63 343,50.

II) Kabel in Regierungsbetrieb.	Zahl der Kabel	Länge in Seemeilen der Kabel	Länge in Seemeilen der Leitungsdrähte
1. Deutschland	21	149,29	266,97
2. Oesterreich-Ungarn	25	86,26	96,75
3. Dänemark	29	101,34	334,96
4. Spanien	6	283,32	337,32
5. Frankreich	26	673	673
6. Grofsbritannien und Irland	49	500,74	1 338,20
7. Griechenland	2	3,50	3,50
8. Italien	12	218,38	221,15
9. Norwegen	193	233	233
10. Niederlande	18	36,68	54,81
11. Rufsland	3	62,66	70,70
12. Schweden	4	22,50	22,50
13. Türkei	11	143	146
14. Britisch Indisch-Europ. Telegraphen-Verw.	6	1 721	1 721
15. Indien Indische Verwaltung	2	60	60
16. Japan	11	71,65	71,65
17. Niederländisch Indien	1	55,91	55,91
18. Neu Seeland	1	20	20
Summe	420	4 442,23	5 727,42
Gesellschaftskabel	149	59 547,55	63 343 50
Gesammtsumme	569	63 989,78	69 070,92.

Statistik der Glasindustrie Deutschlands.

Nach *Jul. Fahdt* [1] bestand die deutsche Glasindustrie Ende 1877 aus 329 Hütten mit 600 Oefen, bei welchen in 4660 Häfen, 64 Tiegeln oder Sätzeln, 9 Wannen für ununterbrochenen und 22 Wannen für unterbrochenen Betrieb sowie in 3 Schmelzöfen für Uhrgläser Glas geschmolzen wird, und die insgesammt, mit Ausnahme der nicht zu ermittelnden Schleifer auf 12 Perlenfabriken. 31 044 Arbeiter beschäftigen, wobei die Nebenarbeiter für Holzschlagen, Grubenbenbetrieb, Torfstich, Ackerbau und Fuhrwesen, ebenso die Lampenbläser und Schleifer verschiedener gröfserer Raffinerien nicht mitgezählt sind.

Von diesen 329 Hütten sind im Augenblicke ganz aufser Betrieb 44 mit 57 Oefen und 6 Wannen, 389 Häfen und 5 Sätzeln; als Reserve und auf Grund der Betriebseinschränkungen stehen auf den übrigen 105 Oefen mit 3 Wannen und 833 Häfen kalt.

Nach geographischer Zusammenstellung kommen von den 329 Hütten (eine Firma hat 2 Hütten in zwei verschiedenen Bundesstaaten) auf: Baden 4, Bayern 59, Braunschweig 8, Reichslande 9, Hamburg 2, Lübeck 1, Mecklenburg 2, Oldenburg 1, Preufsen 203, Sachsen 18, Sachsen-Altenburg 1, Sachsen-Coburg-Gotha 3, Sachsen-Meiningen 10, Sachsen-Weimar 3, Schaumburg-Lippe 3, Schwarzburg-Rudolstadt 3, Schwarzburg-Sondershausen 4 und Württemberg 6 Hütten.

Von den 600 Oefen entfallen auf: Grünglas und Flaschen 188, Tafelglas 125, Spiegelglas geblasen 20, Spiegelglas gegossen 12, Hohlglas im Allgemeinen 94, Beleuchtungsartikel 61, Flaconnerie 14, Medicinglas 22, physikalische und chemische Apparate 10, Perlen 12, Kurzwaaren 7, Farbenglas (ausgen. farbige Tafeln) 5, Röhren 4, Prefsglas 4, Uhrgläser 6, Rohglas 1, Krystallglas (Bleiglas) 8, Luxusgläser 6 und Optik 1 Stück.

Nach den verschiedenen Feuerungsanlagen (vgl. 1877 **224** 515) bestehen dieselben aus Oefen: mit directer Feuerung 264, *Siemens'* Regenerativsystem 208,

[1] *Julius Fahdt*: *Deutschlands Glasindustrie.* Verzeichnifs sämmtlicher deutschen Glashütten mit statistischen Angaben. (Dresden 1878.)

System *Boëtius* 67, System *Nehse* 22, System *Pütsch* 21, System *Schinz* 7, System *Siebert* 7, System *Kleinwächter* 1, unbekannte Systeme der Eigenthümer 3 Stück.

Erstes Bauxitvorkommen im Deutschen Reiche.

Bei dem Dorfe Mühlbach in der Nähe von Hadamar (Hessen-Nassau) findet sich nach einer Mittheilung von *C. Bischof* Bauxit; derselbe besteht nach einer Analyse von *C. Holthof* aus:

Thonerde	32,46
Kieselsäure (chemisch gebunden)	6,68
Magnesia	0,44
Kalk	sehr geringe Spuren
Eisenoxyd	38,04
Kali	0,43
Natron	0,21
Gangart und Sand	0,73
Phosphorsäure	0,27
Glühverlust	19,90
	100,06.

Dieser nassauische Bauxit, welcher aus wallnufs- bis eigrofsen, theils dichten, leberartigen und theils zerfressenen, feinlöcherigen, äufserlich mitunter abgerundeten Rollstücken von rothbrauner Farbe besteht, gehört demnach zu den an Thonerde ärmeren und an Eisenoxyd reicheren.

Nach der von *C. Bischof* (*Notizblatt des deutschen Vereines für Fabrikation von Ziegeln, Thonwaaren, Kalk und Cement*, 1877 S. 309) ausgeführten pyrometrischen Untersuchung, schmilzt dieser Bauxit in Platinschmelzhitze zu einer eisenschwarzen Schlacke zusammen und kann daher als solcher hochfeuerfesten Ansprüchen nicht genügen. In heller Rothglühhitze hält sich das Material völlig und brennt sich zu einer sehr gleichmäfsigen und reinen, dunkel eisenblauen Masse, welche auf dem Bruche noch einsaugend ist; es schwindet dabei 19,5 Proc. linear, also sehr bedeutend.

Unter bekannten Bauxiten nähert sich der nassauische Bauxit am meisten dem dunkelbraunen Bauxit aus Pitten bei Wiener-Neustadt, Niederösterreich, und dem rothbraunen aus Feistriz, Krain (vgl. 1867 **184** 329), welcher letztere aber Kieselsäure-haltiger ist.

Prüfung von Portlandcement.

E. Gärtner berichtet in der *Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architectenvereines*, 1877 S. 291 über Versuche mit verschiedenen Cementen bezüglich des Gewichtes lose und im Zustande der Verpackung (fest), Bindezeit, Mahlung und mittlere Festigkeit. Folgende Tabelle zeigt die Resultate derselben:

Nr.	Gewicht von 1cbm		Siebeprobe-Rückstand	Abbindezeit auf Glas	Zugfestigkeit für Mörtel 1 : 3 nach	
	lose	fest			8 Tagen	28 Tagen
	k	k	Proc.	Min.	k auf 1qc	
1	1180	1760	34,25	65	7,675	11,775
2	1150	1730	16,75	33	10,710	11,380
3	1130	1805	26,50	33	12,050	12,850
4	1350	1910	12,25	360	9,730	15,600
5	1365	1940	9,50	14	9,580	16,400
6	1505	2160	23,00	360	7,050	9,800

Weiter folgen vergleichende Angaben über drei verschiedene österreichische Portlandcemente, woraus das Güteverhältnifs der neben einander gestellten

Cemente zu entnehmen ist, und das Mafs der Vortheilhaftigkeit in der Anwendung derselben mit Bezug auf die erprobte Festigkeit, das Gewicht und den Preis des betreffenden Materials. Derartige Zusammenstellungen auf Grundlage vorhergegangener Erprobungen werden daher immer den nöthigen Aufschlufs ertheilen, wenn es sich darum handelt, für ein auszuführendes Bauobject aus den concurrirenden Portlandcementen das vortheilhafteste, d. h. verhältnifsmäfsig billigste Material zu wählen.

Nr.	Gewicht, lose, von 1cbm	Preis für 100k	Preis, lose, für 1cbm	Zugfestigkeit (1:3) nach 28 Tagen	Güteverhältnifs	Vortheilhaftigkeit
	k	fl. ö. W.		k auf 1qc		
6	1505	3,72	55,99	9,80	= 1 gesetzt	= 1 gesetzt
3	1130	3,88	43,84	12,85	1,31	1,67
5	1365	3,88	52,96	16,40	1,67	1,76

Amerikanisches Giefserei-Eisen.

Die *Metallurgical Review*, 1877 Bd. 1 S. 138 theilt mit, dafs mehrere Hohöfen im Westen von Nordamerika, unter dem Namen *„American Scotch“* Giefsereieisen aus Blackband herstellen, welches an Weichheit, Flüssigkeit, Reinheit und Stärke dem schottischen Roheisen mindestens gleich ist. Die Hohöfen von Cherry Valley zu Leetona (Ohio) erzeugen dieses Eisen seit mehr als 3 Jahren, und ist namentlich hervorzuheben, dafs dasselbe beim Umschmelzen einen hohen Zusatz von Abfalleisen verträgt und sich leicht mit anderen Roheisensorten mischen läfst.

Neuerung bei der Herstellung von Gufswaaren aus Eisen und Stahl.

A. J. Nellis in Pittsburgh, Pa., erhielt am 1. Januar 1878 das amerikanische Patent Nr. 198 852 auf eine besondere Behandlungsweise von flüssigem Gufsstahl während des Giefsens. Es ist bekannt, dafs geschmolzener Stahl von geringem Kohlenstoffgehalt die Formen sehr schlecht ausfüllt und dadurch das Giefsen dünner Gegenstände wesentlich erschwert. Diesem Uebelstande soll dadurch begegnet werden, dafs die betreffende Gufsform mit brennbaren Substanzen imprägnirt wird, welche bei der Berührung mit dem flüssigen Metall sofort Feuer fangen. Wird nun selbst ein kohlenstoffarmes Eisen in diese Formen gegossen, so entsteht in denselben eine so hohe Temperatur, dafs es vollständig flüssig erhalten selbst die kleinsten Ecken und Kanten völlig ausfüllt. Es entsteht nebenbei eine solche Bewegung in der Schmelzmasse, dafs alle in ihr enthaltenen Gase entweichen und dafs der Gufs ganz blasenfrei erscheint.

Ueber die Darstellung von Walzeisen nach der abgeänderten Methode Comtoise's.

Salzard gibt im *Moniteur industriel belge*, 1877 S. 431 eine vergleichende Uebersicht über die in der Haute-Marne schon seit lange übliche Methode der Stabeisenfabrikation, welche nach ihrem Erfinder *Comtoise* benannt wird. Dieses Verfahren, welches schon zu Anfang der dreifsiger Jahre in dem genannten Departement allgemein eingeführt war, bestand ursprünglich darin, Roheisen mit Holzkohlen zu frischen und unter dem Hammer zu Handelseisen auszuschmieden. Vor 45 Jahren waren in der Haute-Marne schon einige 70 solcher Frischfeuer in Thätigkeit mit einer Jahresproduction von über 11 000t. Man verbrauchte damals auf 1t fertiges Eisen etwa 1430k Roheisen und 1840k

Holzkohlen und erzielte einen Verkaufspreis von 304 bis 364 M. für gewöhnliche Sorten. Heute hat dieses Verfahren einen wesentlichen Umschwung erlitten, insofern als das Fertigeisen nicht mehr direct unter dem Hammer erzeugt wird, sondern, wie dies jetzt allgemein üblich ist, durch Auswalzen. Das Frischen des Eisens geschieht genau wie früher, worauf letzteres unter dem Dampfhammer in cylindrische Blöcke ausgeschlagen und dann durch eine Vorwalze in Stäbe umgewandelt wird. Diese werden zerschnitten, packetirt und in einem gewöhnlichen Flammofen mit Steinkohlenfeuerung erhitzt und geschweifst, um schliefslich zu Fertigeisen ausgewalzt zu werden. Dieses Verfahren hat an manchen Orten noch eine Vervollkommnung dadurch erhalten, dafs man das Roheisen durch verlorene Gase bis auf etwa 700° vorwärmt. In jedem der erwähnten Frischfeuer werden etwa 1000 bis 1200^{k} Eisen in 24 Stunden hergestellt mit einem Aufwand von 1200^{k} Roheisen, 1120^{k} Holzkohlen und 10,24 M. Arbeitslöhne für 1^{t} gefrischtes Eisen; zur Umwandlung des letzteren in Fertigeisen sind erforderlich 1150^{k} gefrischtes Eisen, 550^{k} Steinkohlen und 9,20 M. Arbeitslöhne. —*r.*

Festigkeit mehrerer Metalle bei verschiedenen Temperaturen.

In ähnlicher Weise, wie *Giuseppe Pisati* (1877 **225** 512) die Festigkeit des Eisens bei verschiedenen Temperaturen untersucht hat, bestimmte er auch das Verhalten anderer Metalle gegen Temperaturänderungen. In der Sitzung der *Accademia dei Lincei* im März 1877 gab *Blaserna* über diese Arbeiten folgenden Bericht.

Indem sie die Temperatur von 0 bis 300° wechselten, fanden *Pisati* und *Saporito*, dafs in angelassenen Kupferdrähten der Festigkeitsmodulus gleichmäfsig abnimmt mit steigender Temperatur, und dafs er bei jeder Temperatur unabhängig ist vom Durchmesser der Drähte. Dieses Gesetz bewährt sich für Drähte angelassenen Kupfers, aber nicht für andere, wie man es zuerst geglaubt hat. Für den angelassenen Stahl fanden sie, dafs die Festigkeit, von der gewöhnlichen Temperatur beginnend, abnimmt mit dem Steigen der Temperatur, ein erstes Minimum erreicht bei 100°, von da ab leicht zunimmt, dann wieder abnimmt und ein zweites Minimum bei 180 bis 190° zeigt; weiter wächst sie schnell, so dafs bei 225° die Festigkeit gröfser ist, als sie bei gewöhnlicher Temperatur gewesen. Der Festigkeitsmodulus ist vom Durchmesser der Drähte nicht unabhängig.

Die Festigkeit des Messings und Aluminiums hat *Pisati* mit *Scichilone* gemeinschaftlich untersucht; die Methoden waren dieselben, wie bei den anderen Messungen; die Regelmäfsigkeit der Erscheinung war weniger befriedigend. Beim Messing erfolgte die Verlängerung in unregelmäfsiger Weise; aber im Allgemeinen nimmt der Festigkeitsmodulus mit dem Steigen der Temperatur ab, wie bedeutend auch die kleine Unregelmäfsigkeit sei. In den Aluminiumdrähten ist der Festigkeitsmodulus des dicken Drahtes bedeutend kleiner als der anderer Drähte. Die Verlängerung aber zeigt ziemliche Regelmäfsigkeit. (*Atti della Accademia dei Lincei*, 1877 Bd. 1 S. 105 durch *Naturforscher*, 1878 S. 59).

Atomgewicht des Antimons.

Bekanntlich wird das Atomgewicht des Antimons zu 122 angenommen, entsprechend der Zusammensetzung des Chlorantimons. *J. P. Cooke* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 255) zeigt nun, dafs Chlorantimon stets etwas Oxychlorid enthält, obige Zahl daher zu grofs ausfallen mufste. Aus seinen Versuchen mit Schwefelantimon, Bromantimon und Jodantimon ergibt sich dagegen 120 als Atomgewicht des Antimons.

Zur Darstellung des Chromgrüns; von Aug. Scheurer-Kestner.

Schützenberger theilt in seinem Werke: *Traité des matières colorantes*, S. 275 mit, dafs es *Scheurer-Kestner* gelungen sei, durch Erhitzen von Chromoxyd-

hydrat mit Borsäurelösung und darauf folgende Zerlegung der entstandenen Verbindung mittels Wasser Chromgrün auf nassem Wege herzustellen. *Scheurer-Kestner* berichtigt diese Mittheilung im *Bulletin de Mulhouse*, 1877 S. 686 dahin, dafs er gewöhnliches Chromoxydhydrat mit krystallisirter Borsäure calcinirte (auf 1 Th. wasserfreies Chromoxyd 5 bis 6 Th. Borsäure). Er erhielt damit eine theilweise geschmolzene grüne Masse, welche sich beim Zusammenbringen mit Wasser erhitzt und in Chromoxydhydrat einerseits und in Borsäure andererseits zerlegt. Letztere löst sich im Wasser auf, das ausgeschiedene Chromoxydhydrat aber ist *Guignet*-Grün, von welchem *Scheurer-Kestner* schon früher nachgewiesen hatte, dafs es nichts anderes ist, als eben Chromoxydhydrat, entstanden durch Zerlegung einer borsauren Chromoxyd-Kaliverbindung mittels Wasser. Nach dem Obigen ist jedoch die Mitwirkung der Potasche bei der Chromgrün-Bereitung nebensächlich, die Hauptsache ist die Bildung eines durch Wasser zerlegbaren borsauren Chromoxydes.

Zwei Wege, um künstliches Alizarin von Krappextract zu unterscheiden; von Goppelsröder.

Die erste Methode besteht darin, das zuvor getrocknete Product zu sublimiren und das Sublimat mit dem Mikroskop zu untersuchen. Alle künstlichen Alizarine der verschiedenen Fabriken, sei es für Roth oder Violett, sei es für Färberei oder Druckerei, liefern in diesem Fall neben den langen, orangerothen Alizarinnadeln eine gröfsere oder kleinere Menge von Anthrachinonkrystallen.

Nach der zweiten, ebenfalls von *Goppelsröder* im *Bulletin de Mulhouse*, 1877 S. 737 angegebenen Methode wird der zu untersuchende Farbstoff mit concentrirter Alaunlösung ausgezogen. Die heifs abfiltrirte Flüfsigkeit läfst man erkalten und filtrirt, nachdem das Alizarin sich zum gröfsten Theil aus der Lösung ausgeschieden, ein zweites Mal. Ist der Farbstoff Krappextract, so wird die Flüssigkeit die bekannte Fluorescenzerscheinung des Purpurins zeigen; ist derselbe Alizarinpaste, so wird kein Fluoresciren der Flüssigkeit zu beobachten sein. (Vgl. auch *J. Wagner* 1876 **220** 444.) *Kl.*

Ueber Plastilina.

Nach einer Notiz von *F. Giesel* (1878 **227** 587) besteht die unter dem Namen *Plastilina* im Handel vorkommende und als Ersatz des Modellirthones dienende plastische Masse aus einem Gemisch von Fettsäuren und Fett, Zinkoxyd, Schwefel und Thon. Hierbei ist zu bemerken, dafs, wie es scheint, unter demselben Namen auch andere gleichen Zwecken dienende plastische Massen vorkommen. Oberst *v. Cohausen*[1] führt in seinem Bericht über die Thonwaaren auf der Wiener Weltausstellung von 1873 an, dafs *L. Giudice* aus Genua unter dem Namen „Plastilina“ einen Modellirthon ausgestellt habe, der nicht mit Wasser, sondern mit Glycerin angemacht worden sei und deshalb seine Plasticität beibehalte. Die Anwendung des Glycerins zur Herstellung der Plastilina rührt meines Wissens von *Barreswill* her, und bereits in der Mitte der Fünfziger Jahre wurde von dem mit Glycerin versetzten Modellirthone von dem Modellirlehrer *Heller* in Nürnberg beim Unterrichte Gebrauch gemacht.

Würzburg, 9. April 1878. *R. v. Wagner.*

[1] Vgl. *Amtlicher Bericht über die Wiener Weltausstellung im J. 1873* (Braunschweig 1874), Bd. 2 S. 414.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Die Arbeit des Dampfes in der Dampfmaschine; von P. Käuffer in Kaiserslautern. [1]

Nachfolgende Arbeit ist aus dem Bedürfnifs entstanden, mir eine möglichst einfache Berechnungsweise zu formen, mit deren Hilfe ich eine möglichst klare und doch durchaus zuverlässige Uebersicht bei Vergleichen von Dampfmaschinen mir verschaffen konnte. Aus der einfachen Berechnung mehrerer Diagramme ist nach und nach ein zusammenhängendes Ganze entstanden — im Verlauf von mehreren Jahren.

Betrachten wir vorerst den Kessel allein, und zwar die Dampfbildung, um uns recht klar zu werden, worin das motorische Agens der Dampfmaschine liegt. Der Dampf ist die motorische Substanz und der Kessel ist der Generator dieses Dampfes. Denken wir uns einen Kessel wie gewöhnlich mit Wasser gefüllt, genau wie er für den Betrieb einer Dampfmaschine hergerichtet wird, und das Feuer darin soeben angezündet.

Nachdem das Feuer auf dem Roste angebrannt ist, erwärmt sich das Wasser und es dehnt sich dasselbe mehr und mehr aus, je wärmer es wird, bis es bei 100° ein Volum von 1,04 seines ursprünglichen erreicht hat, wenn es vorher 11° warm war. Dann aber hört diese Ausdehnung auf und eine viel gröfsere tritt ein, d. i. die der Dampfbildung. Das Wasser fängt an zu kochen, und Wasser in sogenannten gasförmigen Zustand, Dampf, verläfst die Oberfläche und mischt sich mit der im Kessel über dem Wasserspiegel befindlichen Luft.

Das Wasser wird während seines Ueberganges vom tropfbaren in den gasförmigen Aggregatzustand, in Folge erhöhter Molecular-Energie, so zertheilt, dafs es 1696mal sein ursprüngliches Volum einnimmt, bei 100°. Diese aufserordentliche Zunahme an Volum verursacht eine augenblickliche Druckerhöhung, sobald der Dampfraum im Kessel mit Dampf gefüllt ist. Die Compression dieses Dampfes erhöht seine Temperatur, und da von der Heizfläche mehr Wärme dem Wasser zuertheilt wird, so nehmen Temperatur und Energie des letzteren zu, und es

[1] Auszug aus einem Vortrag, gehalten im Verein deutscher Ingenieure (Pfalz-Saarbrücker Bezirksverein).

sendet dasselbe mehr Dampf in den Dampfraum, wodurch Druck und Temperatur im Dampf von Neuem wachsen. So erhalten wir nach Ablauf einer gewissen Zeitperiode, einfach durch Anwendung von Wärme, ohne Hilfe einer Compressionsmaschine, einen *mechanisch comprimirten Dampf* von z. B. 5^{at}, welcher Dampf dann eine Temperatur von $152{,}26^0$ hat. Wenn bei diesem Druck das Wasser nicht eine Temperatur von mehr als $152{,}26^0$ hat, so kann es nicht mehr kochen; gleichförmige Temperatur und Gleichgewicht ist dann im ganzen Kessel vorhanden, so lange als nicht neue Wärme, höhere Energie, dem Wasser zuertheilt wird. Es wird kein neuer Dampf erzeugt, und der vorhandene wird nicht ferner comprimirt, weil kein Wassertheilchen dem Dampfe an Energie überlegen ist, und wenn keine Wärme verloren wird, so stehen beide, Wasser *und* Dampf, im Gleichgewicht zu einander.

Wenn diese wenigen Worte die Action der Wärme im Dampfkessel genügend klar gemacht haben, so wird man leicht einsehen, dafs die Wärme des Dampfes, mag sie durch erhöhten Druck noch so hoch steigen, nicht durch Berührung dieses Dampfes mit den heifsen Oberflächen demselben zuertheilt wurde, sondern dafs diese Wärme einfach die Folge der mechanischen Compression des im Dampfraum bereits vorhandenen Dampfes ist, wenn durch erhöhte Energie die wärmsten Wassertheilchen nicht mehr in einem tropfbaren Zustande verbleiben konnten und das Wasser als Dampf verliefsen. Es ist selbstverständlich, dafs der unter dem nun erhöhten Drucke erzeugte neue Dampf dieselbe Temperatur hat als der bereits erzeugte, und es ist sogar sehr wahrscheinlich, dafs derselbe durch eine gröfsere Energie, höhere Wärme, gebildet worden ist, weil er in Folge seiner Bildung den früher gemachten Dampf comprimiren mufs, um Platz *für sich selbst* zu machen. Dieses Platzmachen geschieht in demselben Augenblick, wenn diese Wassertheilchen aufhören tropfbar zu sein, und es ist daher die dieser mechanischen Compression äquivalente Wärme *im Wasser selbst aufgezehrt*, natürlich unmittelbar an der Heizfläche.

Wir sehen also, dafs die Wärme im Kessel folgende Vorgänge hervorruft: 1) Sie verwandelt erst das Wasser in Dampf (eine innere Arbeit, welche die Flüssigkeit im Thermometer nicht ferner auszudehnen vermag, da hier keine sogen. Potenzirung der Energie eintritt, sondern da dies eine Anhäufung von Energie ist gleicher Intensität); diese Wärmemenge ist die sogen. latente Wärme des Dampfes. 2) Macht die Wärme Platz im Verhältnifs zur Volumvergröfserung des Wassers und 3) als natürliche Folge erhöht sie Druck und Temperatur des bereits vorhandenen und ebenso des neu gebildeten Dampfes, je nach dem begrenzten Raume, in welchem das Gesammtgewicht des erzeugten Dampfes Raum finden mufs. Es ist also der Kessel nicht allein der Generator des Dampfes, sondern er verdichtet ihn auch zugleich zu einer

so hohen Spannung, dafs der dem Kolben entgegenstehende schwächere Widerstand überwunden werden kann, wodurch eine Arbeitsverrichtung erst möglich wird.

Während dieser Compression des Dampfes verändert sich seine innere Energie. Sie nimmt sofort ab; denn wir finden, dafs ein Theil der latenten Wärme in sogen. freie Wärme übergeht. Dies ist leicht mit den Daten von *Regnault*'s Experimenten zu berechnen. Zwischen Dampf von 1^{at} und 2^{at} Totaldruck ist nach *Regnault* die Differenz an Totalwärme gleich $643{,}2952 - 637 = 6^{c},2952$ für 1^{k} Dampf. Die latente Wärme von 1^{at} Dampf, oder Dampf von 100^{0}, ist 537^{c} und die von 2^{at} Dampf ist nur $522^{c},6552$. Die Differenz dieser zwei Mengen latenter Wärme ist $537 - 522{,}6552 = 14{,}3448$, während die der totalen Wärme nur $6^{c},2952$ war, d. i. weniger als die Hälfte. Da $6^{c},2952$ dem Dampfe von 1^{at} durch die Compression mit neuem Dampf zuertheilt werden mufsten, so ist die Summe aus freigewordener und neuer freier Wärme in Dampf von 2^{at} gleich $14{,}3448 + 6{,}2952 = 20^{c},64$, wovon ungefähr $^{2}/_{3}$ von der latenten Wärme des 1^{at}-Dampfes geliefert werden. Wenn ich demnach den gebräuchlichen Ausdruck benutzte, dafs Wärme „frei wird" (nicht mehr latent bleibt), so mufs ich sagen: *Wärme wird frei während der Compression des Dampfes,* und es ist unmöglich anzunehmen, dafs Wärme während der Expansion des Dampfes frei wird, wie einige Mathematiker bei Berechnung des expandirenden Dampfes unbegründet angenommen haben.

Latente Wärme wird frei, wenn die Molecüle einander genähert werden durch mechanische Compression, und Wärme wird gebunden (um mich noch einmal dieses bekannten, aber falschen Ausdruckes zu bedienen), freie Wärme geht in innere Energie über während der entgegenstehenden Operation, d. i. während der Expansion, genau wie bei der Expansion von Wasser in Dampf.

In der Dampfmaschine, welche während des ganzen Hubes mit Volldruck arbeitet, die also allein vom Kessel und nicht vom Dampfe getrieben wird, da wird keine Wärme im Cylinder latent, weil der Dampf constant mit dem Kessel in Verbindung steht bis zum Augenblick, wo er mit der äufseren Atmosphäre in Berührung kommt, und weil derselbe nicht durch Ausdehnung in einer Kammer mit beweglicher Wand (Kolben) an Volum zunimmt. Dieser Dampf verlangt also keine höhere innere Energie, da alle von der Dampfmaschine verrichtete Arbeit *allein* während der Volumzunahme des Wassers *im Kessel* geleistet wird.

In der Expansionsdampfmaschine ist die während der Admission verrichtete Arbeit derselben Ursache zu verdanken; aber es wird hier die Verbindung mit dem Kessel unterbrochen, nachdem der Cylinder nur theilweise gefüllt ist, und es ist hier die nach diesem Augenblick verrichtete Arbeit der früheren Compression des Dampfes im Kessel

zu verdanken. Ein Theil der freien Wärme des dann im Cylinder eingeschlossenen Dampfes geht nun in Arbeit über; der andere Theil dieser freien Wärme geht über in innere Energie, im Verhältnifs zur Volumzunahme, weil dann die Molecüle in einem gröfseren Zirkel schwingen müssen, um an Energie mit dem Widerstande gegen den Kolben wenigstens im Gleichgewicht zu sein.

Es geschieht also die Umwandlung von Wärme in Arbeit nicht im Cylinder, sondern im Dampfgenerator, im Kessel, und *die Aufgabe der Dampfmaschine allein ist: zuerst die während der Admission vom Kessel direct geleistete Arbeit und dann erst die in dem Dampfe angesammelte Arbeit in die einzelnen Factoren, d. h. Weg und Druck zu zerlegen.* [2]

Ich komme nun zur Berechnung der für das Kilogramm verrichteten Arbeit in verschiedenen Dampfmaschinen. Hier trennt sich mein Verfahren vollständig von dem in den Lehrbüchern gebräuchlichen. Ich zeichne nämlich geometrisch das Diagramm, das nach *Regnault*'s so genauen und zuverlässigen Experimenten mit gesättigtem Dampf den verschiedenen zu betrachtenden Dampfmaschinen entspricht. Es ist, wenn man es für jeden besonderen Fall machen will, *sehr* umständlich, aber ganz entschieden ebenso richtig und gewifs nicht weniger zuverlässig als die Berechnung mit Hilfe von Formeln, die man ja erst aus den Daten *Regnault*'s abgeleitet hat. Ich habe dieses Verfahren auf drei der am häufigsten in der Praxis vorkommenden und auf einen, so zu sagen theoretischen, nämlich in der Praxis unmöglich erreichbaren, angewendet.

In allen vier Fällen führe ich den Dampf in den *totalen* Spannungen, d. h. eingerechnet der äufseren Atmosphäre, von 1 bis 8^{at} in den Cylinder ein. Im ersten Falle lasse ich den Dampf im Cylinder bis zum äufseren atmosphärischen Drucke expandiren; im zweiten Falle bis zu $^1/_2{}^{at}$ über dem Vacuum, im dritten Falle bis zu $^1/_{16}{}^{at}$ über dem Vacuum, während ich im vierten Falle den Dampf im Cylinder gar nicht expandiren, sondern ihn von Anfang bis Ende des Kolbenhubes unter vollem Kesseldruck wirken lasse. Dies ist nun nicht anders zu erreichen als damit, dafs ich mit der Zeichnung des Diagrammes am Ende des Kolbenhubes anfange, mit der Endspannung des Dampfes, und nach Angaben *Regnault*'s über das Verhalten des gesättigten Dampfes die demselben entsprechende Curve, rückwärts greifend bis zum Anfang des Hubes, aufzeichne. Ich verfahre also geradezu umgekehrt, als wenn ich mit Hilfe einer Formel von einem gewissen Punkte an, wo der Schieber den Dampfstrom abschneidet, die Curve der Expansion berechne. Indem ich nun meine Curve rückwärts

[2] Der Weg ist die secundliche Kolbengeschwindigkeit, und der Druck ergibt sich aus der Spannung des Dampfes im Cylinder und der Kolbenoberfläche.

steigend auftrage, erhalte ich z. B. im ersten Diagramm, wo der Dampf am Ende des Hubes 1^{at} Spannung hat, dort, wo meine Curve auf der Spannung von 2^{at} angelangt ist, durch das Auftragen einer Parallelen zur Basis die Länge der Einführung, wenn ich mit Dampf von 2^{at} bis zum Hubende Dampf von 1^{at} haben will. Dies habe ich nun bis zu 8^{at} fortgesetzt und ersehe aus diesem Diagramm jede Hublänge, bei welcher ich (theoretisch) abschneiden mufs, um mit einer gewissen gegebenen Anfangsspannung am Hubende genau die Spannung der äufsern Atmosphäre, in welche ich nachher entleeren mufs, zu erreichen. Schon dies ist für den Constructeur von solcher Bedeutung, dafs ihm der Besitz eines solchen Diagrammes viele Mühe späterhin erspart; denn hat er dieses Diagramm ein für allemal, so ist für solche Fälle nur ein Abmessen nöthig, und kennt er das Volum des schädlichen Raumes in seinem Cylinder, so übersetzt er dies durch Rechnung in Theile des Kolbenhubes, zieht diese Länge von der theoretischen Einführungslänge ab, und er hat die effective Einführungslänge in Theilen des ganzen Hubes, wo der Schieber wirklich abschneiden mufs, damit am Ende des Hubes die Spannung im Cylinder weder höher noch niederer sei, als wie verlangt.

Für ein mehr klares Verständnifs der ausgeführten Berechnungen will ich hier darauf aufmerksam machen, dafs die Bezeichnung „vom Volldruckdampf verrichtete Arbeit“ keine logische ist, weil ja diese Arbeit vom Dampfe selbst nicht verrichtet worden ist, sondern allein vom Kessel. Der nach dem Zumachen des Schiebers oder Ventiles im Cylinder eingeschlossene Dampf war während der Admission vom Kessel vorwärts gedrückt worden, wie Wasser aus einem Accumulator gedrückt wird. Der Accumulator ist der Kessel, und die Wärmemenge, welche der während der Admission verrichteten Arbeit äquivalent ist, wird alle direct im Kessel consumirt. Der ganze im Kessel, im Dampfrohr, in den Kanälen u. s. w. enthaltene Dampf verliert natürlich an Spannung während der Admission; aber es ist doch die Heizfläche des Kessels allein, welche diesen Verlust als Wärme *direct* in demselben Moment ersetzt, und diese Wärme, das Aequivalent der verrichteten Arbeit, ist in keinem Falle ein Theil der Wärme *des* Dampfes, welcher im Cylinder eingeschlossen ist. Die Arbeit, welche in diesem Dampfe aufgespeichert ist, kommt erst dann zur Zerlegung, wenn die Verbindung zwischen ihm und dem Kessel abgeschnitten, d. h. unterbrochen ist. Ich schneide deshalb das Diagramm in zwei Theile und werde in Zukunft diese zwei Abschnitte durch *„directe Arbeit“* (vom Kessel) und *„indirecte Arbeit“* (vom Kessel) bezeichnen. Diese Theilung ist bisher nicht so scharf gemacht worden und es hat dieses sehr wichtige Versehen Manchen auf falsche Wege geleitet.

(Fortsetzung folgt.)

Universalregulator von Ch. Brown.

Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Ch. Brown's Regulator, dessen Abbildungen Fig. 1 und 2 Taf. 6 wir den *Mittheilungen des Architecten- und Ingenieurvereines des Königreiches Böhmen,* 1877 Heft 4 entnehmen, gehört seiner Wirkungsweise nach unter die statischen Regulatoren und ist hauptsächlich durch seine elegante Construction bemerkenswerth. Die Kugelarme dieses schnellgehenden Regulators sind in einem Kreuzstücke gelagert, welches auf der Regulatorspindel durch Splinte befestigt ist. Ueber dasselbe ist das zweitheilige Gegengewicht beweglich aufgesetzt, das von den horizontalen Daumen der Kugelarme getragen wird und am unteren Ende mit dem Stellhebel verbunden ist. Aufserdem sind diese Daumen noch mit dem Drucke einer Schraubenfeder belastet, deren oberes Ende sich wider einen stellbaren Ansatz an der Regulatorspindel stemmt. Es kann daher durch Anspannen der Feder mittels des Griffrädchens der Regulator auf höhere Tourenzahl eingestellt werden.

Neu ist die Verbindung der Hülse mit dem Stellzeug durch zwei Ringplatten, welche über einem Vorsprung der Hülse zusammengeschraubt sind und mittels eingeschraubter Zapfen (Fig. 2) von dem Stellhebel erfafst werden. Entsprechend dem Ausschlag desselben ist seitliches Spiel gestattet; in verticaler Richtung jedoch passen die Ringplatten genau auf die Hülse und können bei eintretender Abnutzung leicht nachregulirt werden.

Diese Regulatoren werden von der *Locomotiv- und Maschinenfabrik in Winterthur,* welche von *Ch. Brown* geleitet wird, hergestellt. *Fr.*

Hambruch's Siphonoid.

Mit einer Abbildung auf Tafel 6.

Das nach dem deutschen Patente (Nr. 1045 vom 5. Juli 1877) *C. Hambruch*'s von der *Berliner Eisengiefserei und Werkzeugmaschinenfabrik, vormals W. Tietzsch und Comp.* in Berlin ausgeführte Wasserhebewerk, „Siphonoid" genannt, dient gleich dem Pulsometer *Hall*'s (*1877 225 126) zum Ansaugen und Weiterdrücken von Wasser durch die directe Wirkung des Dampfes, ohne Verwendung maschineller Zwischenglieder. An Einfachheit und Eleganz der Construction entschieden hinter dem Pulsometer zurückstehend, beansprucht das Siphonoid dagegen den Vorzug, gröfsere Saughöhen zu erzielen (8^m,5 gegen die 5^m der gewöhnlichen Pulsometer) und ökonomischer zu arbeiten. Erstens soll dadurch erreicht sein, dafs das ansaugende Vacuum nicht

in demselben Raum gebildet wird, in welchem der Dampf treibend gewirkt hat, sondern in einem eigenen Condensator, der durch den Apparat selbst evacuirt wird und ein gleichbleibendes Vacuum erhält. Oekonomischer als der Pulsometer wird aber das Siphonoid jedenfalls arbeiten, da der arbeitende Dampf nicht direct mit dem angesaugten kalten Wasser in Berührung kommt.

Der frische Kesseldampf findet, beim Anlassen des Siphonoids durch den Hahn *h* (Fig. 3 Taf. 6) in den kurzen Schenkel des Apparates eintretend, denselben zunächst allerdings mit kaltem Wasser angefüllt; es schlägt sich deshalb an der um den Schwimmer *s* freibleibenden Ringfläche der Dampf nieder, bis der nachströmende Kesseldampf im Stande ist, den Wasserspiegel im kurzen Schenkel niederzudrücken. Dadurch mufs die den rechten Schenkel des Siphonoids füllende Wassersäule das Ventil *d* öffnen und gelangt in das Steigrohr *R* zur Weiterbeförderung. Schliefslich ist der Wasserspiegel im kurzen Schenkel so weit gesunken, dafs der Schwimmer an einen Anschlag der Hahnbewegungsstange *t* stöfst und dadurch *h* so umstellt, dafs die Verbindung mit dem Dampfkessel gesperrt, dagegen dem Arbeitsdampfe das Ueberströmen in den Condensator *C* gestattet wird.

Der Condensator besteht aus einem gufseisernen Gehäuse, welches oberhalb des Druckventiles *d* in eine Erweiterung des Steigrohres *R* eingesetzt ist und so fortwährend von kaltem Wasser umspült wird. Infolge dessen condensirt sich der aus dem kurzen Schenkel übersteigende Dampf, die Wassersäule steigt im kurzen und sinkt im langen Schenkel des Apparates, das Druckventil *d* wird geschlossen, durch das unter demselben entstehende Vacuum das Saugventil *v* geöffnet und ein dem verbrauchten Dampfvolum gleiches Wasservolum angesaugt. Endlich erreicht der Schwimmer wieder seine höchste Stellung, der Hahn wird neuerdings umgestellt und ein neues Spiel beginnt. Nun ist aber die mit dem Dampf in Berührung kommende Oberfläche der Flüssigkeitssäule schon vorgewärmt, so dafs keine weiteren Condensationsverluste stattfinden, da die hier befindliche Wassersäule nur sehr langsam, durch Mischung mit dem angesaugten Wasser, verändert wird. Das im Condensator *C* entstehende Condensationswasser entweicht durch eine am Boden desselben befindliche Klappe, sobald es eine gewisse Druckhöhe erreicht hat. *M.*

Chapman und Sutton's selbstschmierendes Zapfenlager.

Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Bei diesem in den Fig. 4 bis 6 Taf. 6 nach *Engineering*, 1878 Bd. 25 S. 170 dargestellten Lager wird das in einer Aushöhlung des

Lagerkörpers enthaltene Oel dem Zapfen durch eine Schmierrolle zugeführt, welche sich im Oelbehälter befindet, durch eine längliche Aussparung der unteren Lagerschale tritt und am Zapfen anläuft. Diese Rolle hängt an einer Spindel, deren aus dem Lagerkörper tretendes Ende umgebogen ist. Das hierdurch gebildete Gegengewicht drückt die Rolle genügend stark gegen den Zapfen, damit sie von diesem durch Reibung mitgenommen wird.

Die Erfinder (*Vulcan Iron Works*, Limehous) wollen mit einer grofsen Zahl dieser Lager sehr befriedigende Resultate erzielt haben; da aber die Möglichkeit eines Festklemmens der Schmierrolle durch Verharzen des Oeles u. dgl. nicht ausgeschlossen ist, so mufs es als ein Mangel der Construction bezeichnet werden, dafs die so wichtige Controle über die Beweglichkeit der Rolle sehr schwierig ist. *H.*

Främbs und Freudenberg's stehender Röhrenkessel.

Mit einer Abbildung auf Tafel 7.

Der in Fig. 1 Taf. 7 skizzirte Röhrenkessel (D. R. P. Nr. 101 vom 11. Juli 1877) hat vor allen ähnlichen Constructionen in hervorragendem Mafse den Vorzug leichter Zugänglichkeit zur Reinigung, obwohl in engem Raume eine grofse Heizfläche concentrirt ist. Die Rohre gehen zwischen den beiden gewölbten Böden des cylindrischen Mantels von unten bis oben, lassen jedoch um die Mittelachse einen Raum frei, in welchen die Feuerbüchse hereinragt. Die hier den Rost verlassenden Gase strömen durch das abwärts gerichtete Heizrohr zu der unterhalb des Kesselbodens ausgemauerten Heizkammer und streichen von hier durch die Rohre aufwärts zum Rauchfang, welcher sich mittels eines kegelförmigen Stutzens auf die obere Rohrwand ansetzt. Nach Lösen der Nieten, die der Winkelring der Feuerbüchse mit dem Kesselmantel, sowie der Nieten, welche das aufrechte Heizrohr mit dem Boden verbinden, läfst sich die kegelförmig gestaltete Feuerbüchse sammt dem Abfallrohr entfernen, worauf die Rohre bequem zugänglich sind. Zur normalen Reinigung dienen zwei Mannlöcher, von denen das eine oberhalb, das andere unterhalb der Feuerbüchse angebracht ist. Die Wände der Feuerbüchse selbst sind wegen ihrer Gestaltung und der hier zulässigen geringen Wandstärke der Ablagerung von Kesselstein nicht ausgesetzt. *Fr.*

Vojacek's gedrehte Radzähne.

Mit einer Abbildung auf Tafel 6.

Das übliche Universalgelenk hat bekanntlich den in vielen Fällen schädlichen Nachtheil, dafs die Winkelgeschwindigkeiten der beiden Achsen nicht in jedem Momente gleich sind, wodurch eine ruckweise Bewegung entsteht. Die Ansicht, dafs sich diesem Uebel nur durch complicirte Mechanismen abhelfen läfst, ist allgemein verbreitet, und es mag deshalb von einigem Interesse sein, eine ziemlich einfache Lösung kennen zu lernen, welche *L. Vojacek* (*Die Eisenbahn*, 1877 S. 138) bereits vor mehreren Jahren angegeben und ausgeführt hat.

Die Zahnflanken zweier in einander greifender Stirnräder sind bei der üblichen Einrichtung durch Cylinderflächen gebildet, deren Grundlinie eine Cycloïde oder eine Evolvente zu sein pflegt. Bei der in Fig. 7 Taf. 6 abgebildeten Construction sind diese Flanken aus Rotationsflächen gebildet, deren Erzeugende zwar dieselbe Cycloïde oder Evolvente sein kann, die sich aber dann je um eine Achse drehen mufs, um die Flankenflächen zu erzeugen. Diese Drehachse liegt bei dem einen Rade in der Mitte zwischen zwei Zähnen, während sie bei dem zweiten Rade in der Zahnmitte gelegen ist.

Der mathematische Berührungsort bei gewöhnlichen Zähnen zweier in einander greifender Stirnräder ist eine gerade Linie, welche parallel zu den Achsen liegt. Hier kann man sich statt dieser Berührungslinie zwei Kreisbogen denken, von welchen der an dem hohlen Zahne gedachte nur ein wenig gröfser ist als derjenige, welcher dem ausgebauchten Zahne angehört. Um sich davon zu überzeugen, nehme man die Radhalbmesser, die mittleren Zahndicken und die Theilungen beider Räder gleich grofs an. Dann ist, wenn s die Zahndicke und l die Zahnlücke bezeichnet, bekanntlich $l = s\left(1 + \frac{1}{n}\right)$, wo n eine Zahl bedeutet, welche zwischen 10 und 50 angenommen wird. Nun ist nach dem oben Gesagten nahezu:

$$r = s + \frac{l}{2} = \frac{s}{2}\left(3 + \frac{1}{n}\right),\quad r_1 = l + \frac{s}{2} = \frac{s}{2}\left(3 + \frac{2}{n}\right),\quad \text{also } \frac{s}{2}\frac{1}{n} = (r_1 - r),$$

so dafs der Halbmesser der hohlen Fläche um $1/40$ bis $1/200$ der Theilung gröfser ausfällt als derjenige der ausgebauchten Fläche, was einen schönen Anschlufs der entsprechenden Zähne hervorbringt.

Wenn nun die zu einander parallelen Achsen der beiden Stirnräder derart gegen einander geneigt werden, dafs sie dabei die gemeinschaftliche Ebene nicht verlassen, so ist ohne weiteres ersichtlich, dafs die Regelmäfsigkeit des Eingriffes nicht beträchtlich geändert wird. Dies ist auch bis zu einer gewissen Grenze der Fall, wenn die geneigten Achsen nicht mehr in derselben Ebene liegen, und der gute Eingriff wird erfahrungsgemäfs auch dann nicht gestört, wenn sich die Achsen ein wenig in ihrer Länge verschieben.

In der Figur ist, des leichtern Verständnisses wegen, $s = s'$ und $l = l'$ angenommen worden. Dabei würden die hohlen Zähne zu dick ausfallen, und man wird bei der Ausführung besser etwa $(s - s') = \frac{b^2}{4r}$ annehmen können, wenn nämlich mit b die Zahnbreite bezeichnet wird.

Die Herstellung dieser Zähne unterliegt keinen besonderen Schwierigkeiten, wenn es sich um präcisen und dauerhaften Eingriff handelt und

wenn man sich dafür eine geeignete Werkzeugmaschine herrichtet. Man erlangt dabei den Vortheil einer gröfsern Genauigkeit und aufserdem können etwa abgenutzte Zähne sehr genau durch einfaches Nachdrehen ausgebessert werden. In Fällen, wo man es nicht mit gegossenen Zähnen zu thun hat, wird die vorliegende Construction jedenfalls der üblichen vorzuziehen sein, selbst wenn es sich gar nicht um eine Universalgelenk-artige Verzahnung handelt.

Apparat zum Verzeichnen von Hyperbeln.

Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Der in Fig. 8 bis 10 Taf. 6 dargestellte Apparat gestattet die Verzeichnung von Hyperbeln zu gegebenen reellen und imaginären Halbachsen. Der Beschreibung des Apparates sei jedoch folgende Bemerkung vorausgeschickt.

Ist $x^2R^2 + y^2r^2 = r^2R^2$ die Gleichung einer Ellipse, und setzt man darin $x = r\cos\varphi$, so wird $y = R\sin\varphi$. Setzt man in der Gleichung $2Ry^2 = r^2x$ einer Parabel, die auf der Sehne $2r$ aufsteht und eine Pfeilhöhe $2R$ hat, $x = 2R\cos^2\varphi$, so wird $y = r\cos\varphi$, wobei sich der Werth von x auch noch $x = R + R\cos 2\varphi$ schreiben läfst. Durch diese Substitutionen bekommt man also für die Ellipse $x = r\cos\varphi$, $y = R\sin\varphi$ und für die Parabel $x = R + R\cos 2\varphi$, $y = r\cos\varphi$. Läfst man daher einen Stift gleichzeitig nach zwei auf einander senkrechten Richtungen dem in den Gleichungen für x und y ausgedrückten Gesetze nach sich bewegen, und zwar in der einen Richtung nach dem durch x gegebenen und in der andern nach dem durch y gegebenen Gesetze, so beschreibt er eine Ellipse bezieh. eine Parabel. Dasselbe geschieht auch dann, wenn der Stift nur nach einer Richtung nach einem dieser Gesetze bewegt, und die Fläche, auf welcher er zeichnet, nach dem andern Gesetze in Bewegung versetzt wird, und zwar in einer auf die Bewegungsrichtung des Stiftes senkrechten Richtung. Von diesen Gesichtspunkten wurde bei dem Entwurfe der früher (*1878 **227** 337. 430. 592) beschriebenen Ellipsographen und Parabolographen ausgegangen.

Wendet man den oben befolgten Vorgang auf die Gleichung $x^2R^2 - y^2r^2 = r^2R^2$ einer Hyperbel an, indem man $y = Rtg\varphi$ setzt, so wird $x = r\sec\varphi$. Ertheilt man daher einem Stifte die Bewegung nach dem Gesetze $Rtg\varphi$ und einer unter ihm befindlichen Fläche in einer auf die Bewegungsrichtung des Stiftes senkrechten Richtung die Bewegung nach dem Gesetze $r\sec\varphi$, so mufs der Stift auf ihr eine Hyperbel verzeichnen, deren reelle Halbachse r und deren imaginäre Halbachse R ist.

Bei dem vorliegenden Apparate sind zwei auf einander senkrechte Bewegungen in diesem Sinne eingeleitet. In den Figuren sind mit Z und Z_1 zwei verticale Zapfen bezeichnet, die sich mit gleicher Winkelgeschwindigkeit drehen und in welche Lineale L und L_1 eingeschoben sind. Auf dem Lineal L_1 befindet sich ein Querlineal Q_1, welches mit einer an seiner Unterseite befindlichen Nuth eine in die Unterlagsfläche F eingesetzte Warze w umgreift. Die die Unterlagsfläche F bildende Tafel wird von zwei Führungschienen G aufgenommen. Dreht

sich nun der Zapfen Z_1 um seine Achse, so wird die Gleitfläche F nach dem Gesetze $r sec \varphi$ bewegt, wobei mit r die Entfernung mn vom Zapfenmittel m bis zum Warzenmittel n bezeichnet ist.

Vor dem Zapfen Z befindet sich ein geschlitztes Querlineal Q, dessen Seitentheile die Führungsbacken für das den Stift S aufnehmende Führungsstück bilden. Ueber dem obern Theile des Stiftes befindet sich eine Warze w_1, welche die zwei Kanten des Schlitzes im Lineale L umgreifen. Dreht sich nun der Zapfen Z um seine Achse, so wird der Stift S längs der Kante des Lineals Q nach dem Gesetze $R tg \varphi$ verschoben, wobei mit R die Entfernung $m_1 n_1$ vom Zapfenmittel m_1 bis zum Warzenmittel n_1 bezeichnet ist. Werden nun die zwei Zapfen Z und Z_1 durch eine Schnur oder durch zwei mit einer Schiene verbundene Kurbeln oder durch Kegelräder mit gleicher Winkelgeschwindigkeit zu gleicher Zeit in Bewegung gesetzt, so beschreibt der Stift auf der Fläche F eine Hyperbel, deren imaginäre Halbachse R und deren reelle Halbachse r ist.

Das Querlineal Q mufs, um auf verschiedene Entfernungen von dem Zapfen Z eingestellt werden zu können, zum Verschieben eingerichtet sein, was in den Abbildungen angedeutet ist. Die Lineale L und L_1 können leicht zum Verschieben und Feststellen in den Zapfen Z und Z_1 eingerichtet werden. Das Uebergewicht des an L_1 befindlichen Querlineals Q_1 kann durch eine am Ende desselben angebrachte Laufrolle ausgeglichen werden.

Will man den Apparat zum Verzeichnen von Hyperbeln auf feststehender Unterlagsfläche geeignet machen, so müfste das Querlineal Q_1, anstatt die Unterlagsfläche F, den Zapfen Z und das Querlineal Q zu fortschreitender Bewegung veranlassen und gleichzeitig müfste sich auch der Zapfen Z um seine Achse drehen. Diesen Anforderungen kann mit Anwendung zweier Paare Kegelräder (von denen das den Zapfen Z betreibende auf seiner Welle sich verschieben kann) zur Uebertragung der Bewegung vom Zapfen Z auf den Zapfen Z_1 in ganz ähnlicher Weise entsprochen werden, wie bei den früher beschriebenen Ellipsographen.

Die oben angenommenen Gleichungen $x = r cos \varphi$, $y = r sin \varphi$, ferner $x = 2R cos^2 \varphi$, $y = r cos \varphi$ und $x = r sec \varphi$, $y = R tg \varphi$ sind unabhängig von dem Winkel, welchen die zwei Bewegungsrichtungen mit einander einschliefsen; es wird daher die resultirende Bewegung auch dann noch nach einem Kegelschnitte erfolgen, wenn die zwei Seitenbewegungen im Sinne obiger Gleichungen unter einem beliebigen Winkel vor sich gehen. Der Unterschied gegenüber dem Falle, wo die zwei Bewegungsrichtungen einen rechten Winkel einschliefsen, besteht darin, dafs an die Stelle der gewöhnlichen Halbmesser conjugirte treten. Die Gleichungen der Parabel enthalten in der oben angenommenen Form die nur innerhalb der Grenzwerthe ± 1 sich bewegende Gröfse $cos \varphi$, was dem ersten Anscheine nach, da die Parabel keine geschlossene Curve ist, befremdend erscheinen könnte; es findet aber die resultirende Bewegung eines freien Punktes immer in einer Parabel statt, wenn die auf ihn einwirkenden Seitenbewegungen Gleichungen von der Form $y = A (\varphi t)$ und $x = B (\varphi t)^2$ entsprechen, wobei A und B constante Gröfsen bedeuten und (φt) eine beliebige Function einer

veränderlichen Gröfse t sein kann, — gerade so wie stets die geradlinige Bewegung eines freien Punktes resultirt, wenn die auf ihn einwirkenden Seitenbewegungen nach Gleichungen von der Form $x = A(\varphi t)$, $y = B(\varphi t)$ vor sich gehen, und wie z. B. die resultirende Bewegung in einer Hyperbel geschehen mufs, wenn die Seitenbewegungen Gleichungen von der Form $x = A(\varphi t)$ und $y = B\frac{1}{(\varphi t)}$ zu Grunde liegen. Die Anzahl der Seitenbewegungen kann hierbei eine ganz beliebige sein; bei Annahme von blos zwei Seitenbewegungen erhält man durch Elimination von (φt) im ersten Falle die Gleichung $By^2 = A^2x$ (Parabel), im zweiten die Gleichung $Ay = Bx$ (Gerade) und im dritten die Gleichung $xy = AB$ (Hyperbel). Im zweiten Falle stimmt das Wesen oder die Natur der resultirenden Bewegung mit jenem der Seitenbewegungen überein, indem die Länge ϱ, der nach Verlauf einer gewissen Zeit vom Punkte zurückgelegten Wegstrecke, wenn α den Winkel bszeichnet, unter welchem die zwei Seitenbewegungen vor sich gehen, sich durch die Formel $\varrho = (\varphi t)\sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos\alpha}$ ergibt, welche Formel aufser den Constanten, auch (φt), die Eigenthümlichkeit der zwei Seitenbewegungen enthält.

V. Thallmayer.

Ivancich's Ordinatograph.

Mit Abbildungen auf Tafel 9.

Unter dem Namen *Ordinatograph* sind schon mehrere Instrumente bekannt, welche das Zeichnen von durch Coordinaten gegebenen Punkten mit grofser Ersparnifs an Zeit und Mühe ermöglichen. Die Instrumente dieser Art bestehen gewöhnlich im Wesentlichen aus einem Lineal und aus einem längs desselben verschiebbaren Dreiecke oder Vierecke, mittels dessen die Coordinaten aufgetragen werden können; sie haben den Nachtheil, dafs das Lineal an die Abscissenlinie angelegt werden mufs; der Endpunkt derjenigen Schneide des Dreieckes, welche zum Auftragen der Abscissen bestimmt ist, fällt somit auf die Abscissenlinie selbst und kann, weil er durch den Gebrauch schadhaft wird, die Abscissen nur ungenau geben. Dasselbe wiederholt sich bei jenem Nonius, welcher längs der Ordinatenlinie sich verschieben läfst, so dafs auch das Auftragen der Ordinaten die erwünschte Genauigkeit nicht vollständig gewährt. Andere Instrumente haben wohl auch eine etwas verschiedene Einrichtung, z. B. jenes von *Peltz* [1], jenes von *Engelke*, verbessert von *Hoyer* [2], u. a.

Den erwähnten Ordinatographen gegenüber dürfte der nach Angabe von *J. N. Ivancich* in Leoben (*Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch*, 1877 S. 137) ausgeführte Coordinaten-Auftragsapparat (Fig. 1 und 2 Taf. 9) einige Vortheile bieten. Er besteht aus einem etwa 60cm langen Messinglineal, welchem ein rechtwinkliges, längs des Lineals

1 *Zeitschrift für Vermessungswesen*, 1874 S. 45.
2 *Hunäus: Lehrbuch der praktischen Geometrie* (Hannover 1868), S. 447.

verschiebbares Dreieck beigegeben ist. Das Lineal ist auf der einen Seite in Millimeter eingetheilt, das Dreieck trägt an der kleineren Kathete einen zu dem Mafsstabe des Lineals gehörigen Nonius; die längere Kathete ist ebenfalls in Millimeter eingetheilt und an ihr läfst sich ein Nonius verschieben; bei beiden Nonien ist die Noniusangabe $0^{mm},02$. Für die Ordinate $= 0$ coincidirt die Marke z_1 mit der Marke z und beide befinden sich in der Abscissenlinie, welche durch die Schneiden ab und cd geht. Das Dreieck trägt auch eine Schneide ef, welche in die Abscissenlinie ad fällt.

Beim Gebrauche des Apparates legt man die Schneiden ab und cd an die gegebene Abscissenlinie an. Ist dies wegen der unzureichenden Länge der Abscissenlinie nicht möglich, so benutzt man die Schneiden ab und ef, bei ganz kurzen Abscissenlinien wohl auch die Schneide ab und die Marke z der Schneide mn. Man verschiebt dann das Dreieck so lange, bis man am Nonius die gewünschte Abscisse abliest, darauf den Nonius lg bis zur Ablesung der aufzutragenden Ordinate, pikirt mit Hilfe einer feinen Nadel den Punkt, welcher vom Endpunkte der Marke z_1 gegeben, hierauf eingeringelt und beschrieben wird. Die Arbeit ist damit zu Ende.

Man hat während der ganzen Arbeit sowohl die Abscissenlinie ad, als die Ordinatenlinie mh immer frei vor sich und nicht zu sehr in der Nähe der Mafsstäbe. Den Nonius lh kann man leicht bei Seite geben, um den pikirten Punkt einzuringeln und zu beschreiben, ohne das Dreieck oder das Lineal zu verschieben, so dafs nach dieser Arbeit auch eine Controle durch eine zweite Messung leicht vorgenommen werden kann.

Meistens braucht man nur den Punkt selbst, und die Abscisse desselben wird in der Zeichnung nicht ersichtlich gemacht. Wollte man aber mit demselben Apparate andere Operationen durchführen, so z. B. auf einer geraden Linie bestimmte Längen auftragen, eine gegebene Linie messen u. s. w., so gewährt der Apparat den Vortheil, dafs die betreffende Gerade immer in einem gewissen Abstande vom Mafsstab sich befindet, zu ihm parallel ist und von der Schneide mn, mit welcher man alle diese Operationen durchführt, ganz *durchschnitten* wird, so dafs auch der durch den Gebrauch schadhaft gewordene Endpunkt m auf die Genauigkeit der Arbeit keinen Einflufs hat.

Aus dem Vorhergehenden sieht man aber, dafs der Apparat ohne Zuhilfenahme des Nonius lh als ein ganz gewöhnlicher Mafsstab zu den verschiedensten graphischen Arbeiten benutzt werden kann, dafs man also einen anderen Mafsstab, welcher doch zu vielen Arbeiten nothwendig ist, ganz gut entbehren kann. Man kann aber auch nur den Nonius lh in Verbindung mit dem Lineal, oder nur den Nonius lh mit dem Dreiecke allein verwenden; man hat also im vorliegenden

Apparate einen Ordinatographen und zwei genaue, mit Nonien versehene Metallmafsstäbe.

Die Nothwendigkeit eines metallenen Mafsstabes (welcher bei einer Länge von 1^m auf 60 fl. ö. W. zu stehen kommt) vorausgesetzt, dürfte der Preis des hier beschriebenen Apparates, nämlich 100 fl., nicht als zu hoch angesehen werden. *Schablafs und Sohn*, Mechaniker in Wien, liefern sehr schön ausgeführte und mit äufserst genauen Theilungen versehene Apparate dieser Art um 120 fl. bei einer Länge des Lineals, welche noch 1000^{mm} abzuschieben erlaubt, und um 100 fl. bei einer Länge von 63^{cm}, welche für sehr viele Zwecke ausreichend ist.

Die Fälle, wo man Coordinaten aufzutragen hat, sind sehr häufig. Der beschriebene Apparat kann vom Geometer nach einer mit dem Theodoliten ausgeführten Terrainaufnahme, *zum Auftragen des Details* in einem bestimmten Verhältnisse, mit grofsem Vortheile benutzt werden; für den Markscheider hat er beim trigonometrischen Zulegen grofse Bedeutung, und er kann aufserdem zu den verschiedenartigsten Arbeiten verwendet werden, wo man Längen genau aufzutragen oder zu messen, oder Abscissen und Ordinaten auf Papier zu bringen hat.

Die Punkte für die Richtigkeit des Apparates sind folgende: 1) müssen die Theilungen präcis ausgeführt sein; 2) mufs die Ordinatenlinie ml genau senkrecht auf die Abscissenlinie ad sein, wenn das Dreieck mit der kürzeren Kathete an dem Lineal anliegt. — Den ersten Punkt prüft man, indem man die Nonien an verschiedenen Stellen der Mafsstäbe anlegt und nachsieht, ob immer den 50 Noniustheilen 49 Mafsstabtheile genau entsprechen. Den zweiten Punkt prüft man, indem man mit Hilfe irgend einer geometrischen Construction in einem Punkte der Abscissenlinie genau eine Senkrechte auf dieselbe errichtet und dann prüft, ob beim Anlegen der kurzen Kathede des Dreieckes an den Mafsstab die Gerade ml mit der gezogenen Senkrechten zusammenfällt; dabei soll die Marke z auf die Abscissenlinie fallen.

Der von der Lehrkanzel für praktische Geometrie an der k. k. Bergakademie in Leoben von *Schablafs und Sohn* bezogene Apparat liefs bezüglich seiner Richtigkeit nichts zu wünschen übrig und hat sich bei Arbeiten, wo sehr viele durch Coordinaten gegebene Punkte aufgetragen waren, sehr gut bewährt. Die zum Pikiren der Punkte nothwendige Pikirnadel kann zweckmäfsig über dem Endpunkte des Zeigers z_1 am Ende einer Feder F (Fig. 2 Taf. 9) fest angebracht werden, so dafs man nur auf diese Feder zu drücken braucht, um den Punkt auf dem Papier zu erhalten.

R. Daelen's entlastetes Pumpenventil.

Mit Abbildungen auf Tafel 7.

Im Anschlufs an das kürzlich (* 1878 227 15) mitgetheilte entlastete Pumpenventil von *B. Krocker* in Breslau geben wir in Fig. 2 Taf. 7 die Durchschnittskizze einer anderen, den gleichen Zweck auf einfachere Weise erreichenden Ventilconstruction (D. R. P. Nr. 199 vom 1. August 1877) von Civil-Ingenieur *R. Daelen* in Düsseldorf.

Hier steht mit dem flachsitzigen Ventil a ein Kolben b in Verbindung, welcher in einem einseitig offenen Cylinder gleitet. Der Cylinderraum c ist mit einer Bohrung der Kolbenstange in Verbindung, welche durch ein Ventil d geschlossen ist. Sobald der Pumpen-

kolben ansaugt, bildet sich im Cylinderraum *c* ein Vacuum, und da sich bei beginnender Druckwirkung das Ventil *d* sofort schliefst, erfährt dann der Hilfskolben *b* einen einseitigen Druck derart, dafs er das Abheben des Hauptventiles *a* von seinem Sitz unterstützt. Ist dies erfolgt, so kann das Hauptventil unabhängig vom Hilfskolben sich heben und dann wieder sinken. Bei Verminderung des Druckes unter dem Ventil *a* wird der Kolben *b* durch die im Raume *c* verdichtete Luft wieder in seine Normalstellung zurückgeführt, worauf beim Saugen der Pumpe dieser Raum neuerdings evacuirt wird. Die Fläche des Kolbens *b* kommt der Sitzfläche des Ventiles *a* nahezu gleich, so dafs nur ein ganz geringer Ueberdruck unter dem Ventil zum Heben desselben erforderlich ist.

Fig. 3 Taf. 7 zeigt eine etwas veränderte Anordnung. Bei derselben ist das Ventil *a* und sein Entlastungskolben *b* durch die hohle Spindel *f* mit einander fest verbunden. Die Spindelbohrung ist durch die Ventile *d* und *e* abgeschlossen; das letztere wird nur dann geöffnet, wenn sich beim gleichzeitigen Heben des Ventiles *a* und des Kolbens *b* in dem Cylinderraum *c* ein gröfserer Druck als der auf dem Hauptventil *a* lastende bilden sollte. Diese Anordnung ist auch bei Weglassung des unteren Ventiles *d* für Saugventile verwendbar, welche dann selbstverständlich gröfsere Saughöhen zulässig machen.

Da die Anwendung des Hilfskolbens gestattet, dem Ventil beliebig grofse Sitzbreiten zu geben, so kann letzteres nun anstandslos mit Leder gedichtet werden, ein Vortheil, der vom Erfinder mit Recht besonders hervorgehoben wird. Diese Ventile werden von der *Actiengesellschaft Union* in Essen a. d. Ruhr geliefert. *F. H.*

Bement's Maschine zum Bohren und Plandrehen mit horizontaler Planscheibe.

Mit Abbildungen auf Tafel 7.

In Amerika bedient man sich zum Plandrehen nicht der bei uns gebräuchlichen Plandrehbänke, bei welchen die Planscheibe auf dem freien Ende einer horizontal im Spindelstocke gelagerten Achse, der „Spindel", festgekeilt in verticaler Ebene läuft, sondern solcher Maschinen, bei welchen die Planscheibe horizontal liegend direct im Bette gelagert ist; diese Anordnung soll wegen der sicheren Führung der Planscheibe genauere Arbeit ermöglichen. In Fig. 4 und 5 Taf. 7 ist eine solche amerikanische Plandrehbank, genannt „Maschine zum Bohren und Plandrehen", von *W. B. Bement und Sohn* in Philadelphia in zwei Ansichten dargestellt.

Die horizontale Planscheibe ist mit Zahnkranz versehen, in welchen ein Kegelgetriebe eingreift; letzteres sitzt auf einer horizontalen Achse, welche durch Stufenscheibe und ausrückbares Rädervorgelege angetrieben wird. Die zu bearbeitenden Gegenstände werden auf die Planscheibe in gebräuchlicher Weise mittels Kloben oder Spanneisen befestigt, deren Schrauben in den Schlitzen der Planscheibe Gegenhalt finden. Der obere Theil der Maschine zeigt viel Aehnlichkeit mit einer Hobelmaschine und unterscheidet sich thatsächlich nur durch die Anwendung continuirlicher Steuerung, sowie durch Anbringung eines Bohrsupportes neben dem Drehsupporte, welch letzterer von dem gewöhnlichen Hobelsupporte kaum abzuweichen braucht. Der Quersupport ist in der bei Hobelmaschinen gebräuchlichen Art mittels Muttern in Schlitzen an den Ständern geführt und durch eingreifende verticale Schraubenspindeln, welche in den Ständern vertieft liegen, zum Heben und Senken eingerichtet. Dies erfolgt durch Riemenantrieb mittels der oben am Querstücke gelagerten horizontalen Welle und zwei Paar Schrägräder.

Die beiden Supporte können auf dem Quersupporte beliebig gegen einander verstellt werden und gestatten sowohl eine verticale, als beliebig geneigte Einstellung der Messerhalter, welche mittels Zahnstange und Getriebe zugestellt werden. Das Gewicht jedes dieser beiden Messerhalter ist durch ein entsprechend schweres Gegengewicht ausgeglichen, zu welchem Zwecke sich oben auf dem Querstücke zwei Achsen mit je zwei Schnurrollen befinden.

Da der Raum hinter den Ständern nicht frei zu sein braucht, wie bei einer Hobelmaschine, so ist hier eine steifere Verbindung der Ständer unter einander möglich, wie dieselbe auch bei der in Rede stehenden Maschine wirklich zur Ausführung gebracht wurde.

Stofsmaschine der Ottakringer Eisengiefserei und Maschinenfabrik in Wien.

Mit Abbildungen auf Tafel 7.

Von den gewöhnlichen Constructionen unterscheidet sich diese von Prof. *Hauptfleisch* in der *Oesterreichischen Gewerkszeitung*, 1878 S. 7 mitgetheilte und in Fig. 6 und 7 Taf. 7 dargestellte Stofsmaschine hauptsächlich dadurch, dafs der Stöfsel durch eine Schubstange mit einem Ende eines schwingenden, zweiarmigen Hebels verbunden und durch ein am anderen Hebelende befindliches Gegengewicht ausgeglichen ist. Der Hebel erhält seine Schwingungen vom Zapfen einer Kurbelscheibe, welcher mit einem Gleitstück in einer Coulisse des-

selben arbeitet. Um durch den Coulissenhebel im Arbeitsraum der Maschine in keiner Weise beengt zu sein, mufste die Kurbelwelle und damit auch die Hauptwelle der Maschine in der Querrichtung des Ständers gelagert werden. Die Steuerung bildet eine weitere Eigenthümlichkeit der Maschine. Alle schweren Theile der Steuerung führen nämlich rotirende Bewegungen aus und nur jene kleinen Theile derselben, welche auf dem Längen- und Querschlitten des Arbeitstisches angebracht sind, erhalten ruckweise Drehungen. Durch die Anbringung eines Gegenwichtes für den Stöfsel und die angedeutete Einrichtung der Steuerung wird die zum Leergang der Maschine erforderliche Kraft möglichst herabgemindert.

Der Ständer A bildet ein Hohlgufsstück, welches von der gewöhnlich angewendeten Form nur im oberen Theil abweicht, entsprechend der Querstellung der Haupt- und Kurbelwelle und der Aussparung des Raumes für den durch die Mitte des Ständers laufenden Coulissenhebel. An der rechten Seite ist die Wand durchbrochen, um die Kurbelscheibe und die Coulisse L frei zu legen. Die Hauptwelle D bildet die Drehungsachse des Hebels, trägt die Stufenscheiben, das Schwungrad und treibt durch zwei Stirnräder die Kurbelwelle. Der Kurbelzapfen W kann entsprechend der Gröfse des Hubes durch eine in der Kurbelscheibe befindliche Schraube E verstellt werden. Die verticale Verstellung des Stöfsels, entsprechend der Dicke des Arbeitsstückes, erfolgt durch Drehung der Schraube K in der Mutter G mit Hilfe des Handrades B und Kegelgetriebe. Die Mutter G ist durch zwei Schubstangen mit dem Coulissenhebel verbunden. Das Handrad ist nicht direct auf das obere Ende der Schraube gesetzt, da der Arbeiter wegen der bedeutenden Höhe der Maschine diesen Ort nicht leicht erreichen kann. Die Bewegung des Stöfsels durch Kurbel, Schubstange und Coulissenhebel bewirkt, dafs einerseits der Rückgang beschleunigt ist und andererseits der Vorschub gleichförmiger als bei der Benutzung einer einfachen Kurbel vor sich geht.

Der Tisch hat Kreuzsupport und Rundbewegung und besteht aus dem Unterschlitten b für die Längenverschiebung durch die Schraube v_1, aus dem Oberschlitten a für die Querbewegung durch die Schraube t und dem Drehstück b_1 mit dem Rad u_1, welch letzteres durch eine Schraube auf der Welle u getrieben wird. Die Schaltbewegung wird von der Hauptwelle D durch Kegelräder o, Welle p, Schraube und Schraubenrad auf die Welle q so übertragen, dafs die letztere die gleiche Tourenzahl wie die Kurbelwelle besitzt. Der Unterschlitten umfafst mit einem Arm ein auf der genutheten Steuerwelle q befindliches cylindrisches Stück mit excentrischer Nuth, das durch einen Stift den Hebel s in schwingende Bewegung setzt; dieser Hebel überträgt die Schaltung durch Schubstangen und Sperrkegel direct auf die Schraube t und mit Hilfe der auf b gelagerten Spindel v auf die Welle u

und die Schraube v_1. Für letzteren Zweck treibt v ein im Unterschlitten b gelagertes, kurzes, verticales Wellenstück durch Kegelräder, und ein weiteres Paar überträgt die Drehung auf die am Unterschlitten gelagerte Mutter für die Schraube v_1. Die Ausrückung der einzelnen Bewegungen erfolgt durch Ausrücken der Schiebkegel.

Die Stofsmaschine hat 1200mm Ausladung und 740mm Hub.

Metallschäfte von Gebrüder Chevallier in Orleans.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Es sind dies Rumurgeschirre mit Drahtlitzen, wie sie schon seit dem J. 1866 in Chemnitz gefertigt werden, nur dafs die steifen Drahtlitzen nicht in einen hölzernen, sondern in einen metallenen Rahmen gehängt sind; letzteres haben *Broode* und *Edmonson* in Blackburn auch seit längerer Zeit bereits ausgeführt, indem sie die tannenen Schaftstäbe durch 15mm starke Messingrohre ersetzten.

Fig. 1 und 2 Taf. 8 zeigen einen Theil des vollständigen Schaftes in Vorderansicht und Verticalschnitt.

Die Litzen a sind oben und unten auf Drähte b so aufgesteckt, dafs sie sich unabhängig von einander nach beiden Seiten hin verschieben lassen. Entsprechend dem Sprung des Schaftes werden die Drähte b in richtiger Entfernung von einander durch Endstäbe c, geschlitzte Drähte d und an den Rohren e angehängte Oesen f gehalten. Die Drähte d sind nur für breitere Geschirre nöthig; der eigentliche Schaftrahmen setzt sich zusammen aus den Stäben d und den Eisenrohren e.

Zur Herstellung solcher Drahtlitzen a biegt man einen geraden Draht in seiner Mitte so weit um, dafs die beiden Drahthälften parallel zu einander liegen, und legt beide Enden, also das umgebogene und das offene, in je eine Kluppe oder Zange ein. Hierauf steckt man Stifte, welche im Querschnitt die Form der Oesen am Litzenende haben, quer durch das letztere und durch die Kluppe. In die Mitte des so eingespannten Drahtbügels steckt man einen dritten Stift, welcher das Auge für den Durchgang des Kettenfadens zu formen hat und den entsprechenden Querschnitt haben mufs. Während der an beiden Enden eingelegte Draht mit seinen Kluppen nach links gedreht wird, steht der mittlere Stift fest, so dafs sich die geraden Drahttheile um einander winden und das Fadenauge sowie die obere Endöse vollständig herstellen. Weil der eingespannte U-förmige Draht in Folge des Windens kürzer wird, müssen die beiden Kluppen federnd nachgeben, sonst reifst die Litze ab. Das halbfertig gewordene untere Oehr wird

vollendet durch Festhalten des dazwischen liegenden Stiftes und Rechtsdrehen der Kluppe.

In Fig. 3 und 4 Taf. 8 ist die von *Chevallier* zur Windung der Litzen benutzte Maschine in der Vorderansicht und im Grundrifs gezeichnet; dieselbe ist vom Mechaniker *Deroy-Poisson* in Orleans construirt. Durch das Handrad *g* an der Welle *h* und die beiden auf letzterer festsitzenden Stirnräder *i* erhalten die Getriebe *k* gleiche Drehung und übertragen solche auf ihre Spindeln *l*, welche mit geschlitzten Köpfen *m* versehen sind. In letztere werden die Litzenenden eingelegt und durch eingesteckte Stifte fest gehalten. (Bei dieser Anfertigungsweise mufste der U-förmig gebogene Draht vorher am offenen Ende mit Hilfe einer Zange zusammengedreht werden.) Die Spindeln *l* liegen verschiebbar in je zwei Lagern und werden durch Spiralfedern *d* aus einander gehalten, können sich aber während der Anfertigung der Litze einander nähern, indem hierbei die Federn durch die Räder *k* zusammengedrückt werden. *o* ist ein Support für die Vorwärts- und Rückwärtsführung des bei der Wicklung der Litze für die Angenbildung bestimmten feststehenden Stiftes. Mittels der Bremshebel *p* wird beim Niederdrücken die Drehung der Spindeln *l* schnell unterbrochen, wenn die Litze fertig gewunden ist. (Nach dem *Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1878 Bd. 5 S. 115.) *E. L.*

Neue Nähmaschine für den Hausgebrauch.

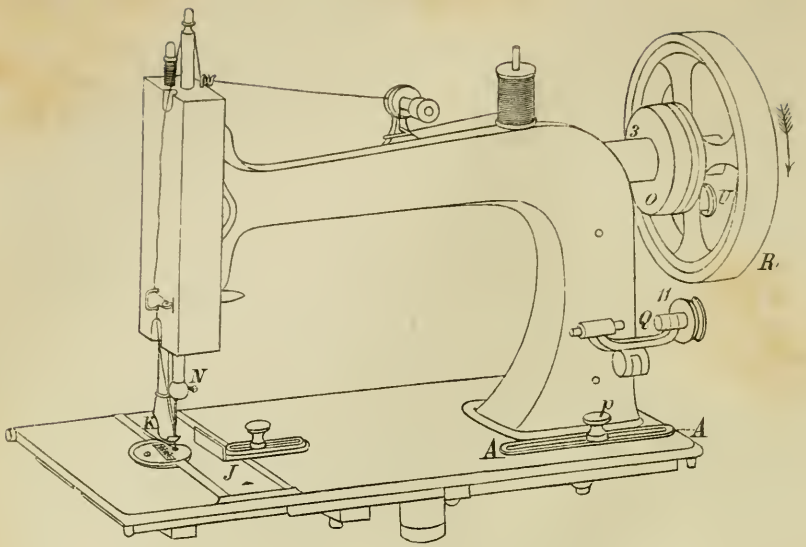
Mit Abbildungen.

Von der Firma *Johnson, Clark und Comp.* in New-York (30 Union Square) wird eine Familien-Nähmaschine gebaut, welche einige vortheilhafte Neuerungen zeigt und deshalb mit Hilfe der beigedruckten Figuren hier beschrieben werden soll.

Die Triebwelle *3* (Fig. 1) wird mit der Schnurscheibe *O* und dem Schwungrade *R* durch eine Schraube *U* gekuppelt, wenn die Maschine von einem Fufstrittrade im unteren Gestell getrieben werden soll. Diese Verbindung kann aber durch Zurückziehen der Schraube *U* gelöst werden; dann läuft *O* und *R* leer auf der Welle *3* und in diesem Falle nur rückt man den Spulapparat *11* so an die Treibschnur, dafs seine Spulenhülse *Q* von ihr mit gedreht wird; dann erfolgt das Garnspulen auf die Schiffchenspule, während die ganze übrige Maschine still steht, es ist also der unnöthige Leergang und die Abnutzung dabei vermieden.

Von der Antriebwelle *3*, welche den Nadelstab *N* und den Stofsdrücker *K* bewegt, wird auch eine vertical nach unten gehende Welle

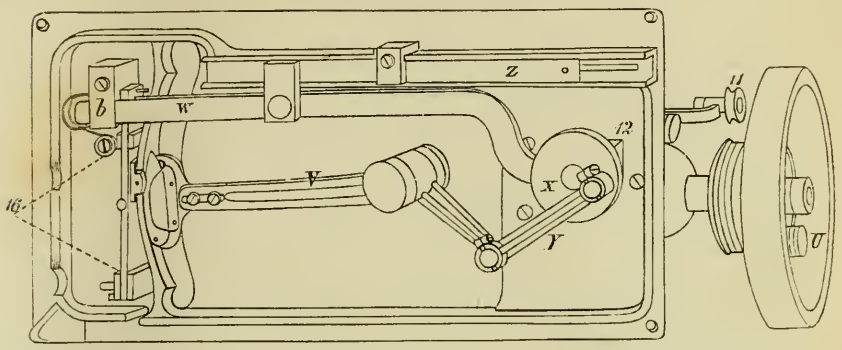
Fig. 1.



gedreht, welche unterhalb der Gestellplatte die Kurbelscheibe *X* (Fig. 2) trägt und mit dieser die Schiffchen- und Stoffrückerbewegung hervorbringt. Erstere, die Schiffchenverschiebung, erfolgt in einer kreisförmigen Bahn, wie bei der *Howe*'schen Nähmaschine; der Schiffchenkorb sitzt an dem einen Ende eines Winkelhebels *V*, dessen anderes Ende durch die Zugstange *Y* mit der Kurbelscheibe *X* verbunden ist. Die Schwingungsbogen des Kurbelzapfens in der Nähe von dessen höchster und tiefster Stellung, welche den Hebel *V* nur wenig verschieben, werden für den Stillstand des Schiffchens auf jeder Seite seines Weges benutzt. In dem Schiffchen ist die Spule nur an einem Ende mit dem vorstehenden Zapfen ihrer Achse in ein Lager eingelegt, welches durch eine Feder schnell geöffnet und geschlossen werden kann; am anderen Ende dreht sich die Spule direct mit ihrem Würtel in einer Nuth der Schiffchenwandung. Dadurch ist der Raum für das Lager am anderen Ende gespart und zur Verlängerung der Spule benutzt worden, welch letztere deshalb mehr Garn, als in anderen Maschinen, fassen kann. Die Reibung, welche durch das Schleifen der Spule mit ihrem Endwürtel entsteht, bildet zugleich einen Theil der Spannung für den unteren Faden. Letzterer wird nicht, wie gewöhnlich, durch mehrere Oeffnungen der Schiffchenwand hin und her gezogen, sondern tritt nur durch eine einzige derselben nach aufsen, und diese ist behufs des leichten Einfädelns innen trichterförmig erweitert. Die Spannung des Unterfadens wird in der Hauptsache durch eine Feder erzeugt und kann, auch während die Waare in der Maschine liegt, durch eine Schraube regulirt werden, wenn man den

Schieber *J* (Fig. 1) in der Gestellplatte, welche die Schiffchenbahn überdeckt, etwas zurückzieht und dann mit einem Schraubenzieher die Schraube im Schiffchen ein wenig dreht. So ist es möglich, die Spannung für den Unter- und Oberfaden (letztere ist von der bisher üblichen nicht verschieden) gleich schnell und leicht zu reguliren — ein Vorgang, welcher in anderen Maschinen nicht möglich ist.

Fig. 2.



Der Stoffrücker *16* (Fig. 2) wird durch den Hebel *w* von der Kurbelscheibe *X* bezieh. von einem an letzterer befestigten Excenterstücke bewegt. Der Drehbolzen dieses Hebels steht auf einem Arme des Schiebers *z* und von diesem reicht eine Schraube durch einen Langschlitz *A A* (Fig. 1) der Gestellplatte nach oben, so dafs *z* längs dieses Schlitzes verschoben und durch eine Mutter *p* festgeklemmt werden kann. Mit der Verschiebung von *z* erfolgt aber auch eine solche des Hebels *w*, dessen Armlängen dadurch offenbar verändert werden, so dafs der Stoffrücker *16* mehr oder weniger weit ausgeschoben wird und die Stichlänge danach sich ändert. Die Enden des Hebels bei *b* und *12* müssen lang genug sein, um nicht aufser Verbindung mit *16* und *X* zu kommen. An den Kanten des Schlitzes *A A* (Fig. 1) sind auf einer Seite fortlaufende Nummern und auf der anderen Zahlen angebracht, welch letztere angeben, wie viel Stiche bei der betreffenden Stellung von *p* auf eine Mafseinheit, einen Zoll engl., gehen. Man kann also hiermit die Stichlänge von vornherein feststellen, ohne sie erst durch Nähen ausprobiren zu müssen.

Alle Theile, durch deren Abnutzung todter Gang entstehen könnte, sind nachstellbar, wie z. B. die Nadelstange, die Zugstange *Y* für die Schiffchenbewegung u. dgl. Drehbolzen oder andere schmiedeiserne Theile, welche sich abnutzen, sind durch Einsatz gehärtet. Alle bewegten Theile über der Gestellplatte sind durch ein Armgehäuse umschlossen, also geschützt und auch verhindert, mit der Waare zusammen zu kommen. Das Armgehäuse ist hoch und weit, so dafs grofse Arbeitsstücke unter ihm Platz finden. Die Maschine näht und

säumt lockere und dichte, sowie dünne und dicke Stoffe, ist deshalb nicht blos für den Familiengebrauch, sondern bis zu einem gewissen Grade auch für industrielle Zwecke zu verwenden. *W.*

Elektrische Lampen.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Auf dem von *Ladyguine* (1875 216 285) eingeschlagenen Wege weiter gehend hat sich *Konn* aus St. Petersburg 1875 die in Fig. 5 Taf. 8 abgebildete elektrische Lampe patentiren lassen. In dem kupfernen Fufse *A* sind zwei Klemmschrauben *N* für die Leitungsdrähte angebracht und ein kleines Ventil *K*, welches sich nur von innen nach aufsen öffnet. Die eine Klemme *N* ist gegen *A* isolirt und leitend mit dem ebenfalls gegen *A* isolirten Kupferstabe *D* verbunden. Die andere Klemme steht durch *A* mit dem Kupferstabe *C* in Verbindung, welcher aus zwei Theilen besteht, nämlich aus einem an *A* unmittelbar befestigten Rohre und aus einem auf einen Theil seiner Länge geschlitzten Kupferstäbchen; der Schlitz gibt ihm eine gewisse Elasticität, so dafs er in dem Rohre verschoben werden kann, jedoch fest steht, sofern man nicht einen gewissen Druck auf ihn ausübt. Die oben erweiterte Glocke *B* ist an dem Fufse *A* mittels einer Bronzeschraube *L* befestigt, welche unten auf einen Kautschukring drückt. Fünf Retortenkohlen *E* befinden sich zwischen den beiden Tischchen am Ende der Stäbe *C* und *D*; jeder Kohlenstab steckt in zwei Kohlenblöcken, aus denen je ein Kupferstäbchen vorsteht; diese Stäbchen in den unteren Blöcken haben gleiche, jene in den oberen ungleiche Länge. Eine Klappe *I*, welche an *C* mittels einer Angel befestigt ist, berührt immer nur ein Stäbchen.

Schaltet man diese Lampe in den Stromkreis, so geht der Strom zwischen *C* und *D* durch den Kohlenstab *E* und zwar über *I* und das Stäbchen *F*, durch die Blöcke *O* und das Stäbchen *G*. Mittels *K* ist vorher die Luft ausgepumpt worden. *E* wird rothglühend, weifsglühend und leuchtet. Anfangs ist das Licht weifs und beständig; dann verkleinert sich der Querschnitt von *E* allmälig, *E* zerbricht und das Licht verschwindet, *I* aber kommt auf ein anderes Kupferstäbchen zu liegen und das Licht wird fast augenblicklich wieder hergestellt. Sind alle 5 Kohlenstäbchen verbraucht, so ruht *I* auf dem Kupferstäbchen *H* und der Strom wird somit nicht unterbrochen; es stört also auch das Verlöschen einer Lampe die andern etwa in denselben Stromkreis eingeschalteten nicht. Das dünnwandige Kupferrohr *M* im unteren Theile der Glocke *B* verhütet, dafs die zerbrochenen Kohlenstäbe und ihre Blöcke gegen das Glas fallen.

Drei solche Lampen sind seit 2 Jahren bei dem Kaufmann *Florent* in St. Petersburg aufgestellt und werden durch eine Alliance-Maschine in Thätigkeit versetzt. Jedes Kohlenstäbchen dauert etwa 2 Stunden, mit Ausnahme des ersten, welches sehr schnell (durchschnittlich in etwa 21 Minuten) verzehrt wird. Das Licht ist sehr angenehm, aber wegen der Schwierigkeit in der Herstellung der kleinen Kohlenstäbe (von denen 1^m an Ort und Stelle 4 M. kostet) viel theurer wie Gas, dafür aber ganz reinlich, was für die Lager *Florent*'s von weifsem Leinenzeug werthvoll ist, weil dadurch das bei Gasbeleuchtung nöthig werdende wiederholte Bleichen überflüssig wird. Nach einem Vergleiche mit dem Gas schätzt man die *Konn*'sche Lampe auf etwa 20 Carcelbrenner.

Ein russischer Officier, *Bouliguine*, hat die in Fig. 6 Taf. 8 abgebildete Lampe mit blos 1 Kohlenstäbchen angegeben. Dieselbe besteht aus dem kupfernen Fufse, zwei verticalen Stäben, zwei den Strom aufnehmenden Riegeln und einem Ventil zum Auspumpen der Luft. Der eine Stab ist der Länge nach durchbohrt und fast seiner ganzen Länge nach geschlitzt, so dafs zwei Oesen hindurchtreten können. Das Kohlenstäbchen wird in diesen wie das Blei in einen gewöhnlichen Schreibstifthalter eingeführt und durch zwei kleine Gegengewichte, welche in die Oesen eingehängt sind, sammt seinem Träger nach oben gezogen. Das zunächst glühend werdende Stück des Stäbchens ist in zwei kegelförmige Blöcke von Retortenkohle gefafst. Eine unter dem Sockel befindliche Schraube gestattet eine Verlängerung und Verkürzung des den obern Block tragenden Stabes und somit eine Regulirung der Länge des leuchtenden Stückes. Der Schlufs der Glocke ist durch den seitlichen Druck mehrerer Kautschukscheiben hergestellt. Wenn das glühende Kohlenstäbchen bricht, so öffnet ein Elektromagnet mittels eines (in Fig. 6 nicht mitgezeichneten) kleinen Hebelmechanismus die Lippen der Kohlenträger, das obere Gegengewicht stöfst die Kohlenreste aus dem obern Träger heraus, die untern Gegengewichte heben das Kohlenstäbchen, führen es in den obern Träger ein, schliefsen so den Strom wieder und der Elektromagnet prefst die Lippen der Träger wieder fest auf die Kohlen.

Fontaine hat mit dieser Lampe nie sehr gute Resultate erzielt; wenn sie aber einmal gut arbeitete, so brauchte sie, wegen der geringern Anzahl von Contacten, weniger Stromstärke als die *Konn*'sche Lampe. Mit einer *Gramme*'schen Maschine kam *Fontaine* bei ihr auf 80 Brenner. *Fontaine* hat mit der *Konn*'schen Lampe eine lange Reihe von Versuchen mit einer Batterie aus 48 *Bunsen*'schen Elementen von $0^m,20$ Höhe angestellt, aus denen hervorzugehen scheint, dafs die Methode von *Ladyguine* sich weniger gut für eine Vertheilung des elektrischen Lichtes eignet; doch dauerten die Kohlenstäbe länger, wenn man in jeder Lampe nicht über 10 Brenner hinausging.

Weitere Versuche will *Fontaine* mit einer *Gramme*'schen Maschine anstellen und hat dazu bei *Bréguet* die in Fig. 7 Taf. 8 abgebildete Lampe herstellen lassen, bei welcher die Kohlenstäbe an jedem Ende

in starre und fest liegende Contacte eingelegt sind, so dafs man die Lampe in allen Lagen brauchen kann, und bei welcher der Strom selbstthätig von einer Kohle zur andern geht durch die Wirkung eines in den Stromkreis eingeschalteten Elektromagnetes. (Nach der *Revue industrielle*, 1877 S. 201.) *E—e.*

Die mehrfachen Telegraphen von Granfeld, Gräbner und Koch; von Dr. Eduard Zetzsche.

Mit Abbildungen.

In der *absatzweisen* vielfachen Telegraphie, welche auf demselben Drahte von mehreren Telegrammen in regelmäfsiger Abwechslung immer nur ein zeitlich begrenztes Stück befördert, sind Typendrucktelegraphen zuerst von *Moses G. Farmer* verwendet worden, allerdings nicht um das Telegramm in Typendruck entstehen zu lassen, sondern um die Linie abwechselnd für mehrere Morse verfügbar zu machen. *Farmer* setzte nämlich in einem im Juni 1855 in Providence vor der *American Association for the Advancement of Science* (vgl. *Proceedings*, 9. Meeting, Cambridge 1856, S. 125) gehaltenen Vortrage aus einander, wie (nach einem Patente *Farmer*'s vom 29. März 1853) die Typenräder von 2 *House*'schen Typendruckern benutzt werden könnten, um mittels je einer an ihnen befestigten, über einem *Vertheiler* umlaufenden Schleiffeder 28 Morse-Telegraphen abwechselnd an die Linie zu legen. Zugleich wird eines von *Farmer* am 22. Juni 1852 auf einer Linie der Feuerwehrtelegraphen in Boston angestellten Versuches mit 4 Morse gedacht (vgl. auch *Telegrapher*, 1875 Bd. 11 S. 290. 1876 Bd. 12 S. 25).

In seinem Patente vom 20. Mai 1856 zeigt *Hughes* [1], dafs durch Anwendung doppelter Schliefsungsräder und in rascher Folge abwechselnder Benutzung beider die Füglichkeit geboten werde, mit demselben Telegraph gleichzeitig ein Telegramm zu empfangen und ein anderes abzusenden.

Dafs der Telegraphist *Mimault* seinen 1874 patentirten, 5 Leitungsdrähte erfordernden und an *Highton*'s am 25. Januar 1848 in England patentirten Telegraph [2] erinnernden, elektrochemischen Telegraph 1876 mit blos einem Leitungsdrahte für Hughes-Typendrucker verwendbar und zur absatzweisen Beförderung mehrerer Telegramme geschickt gemacht hat, wurde in *D. p. J.* 1876 **226** 499 erwähnt. [3]

Ebenda wurde des am 17. Juni 1874 patentirten, ebenfalls dem *Highton*'schen verwandten Typendruckers des französischen Telegraphen-Verwaltungsbeamten *Baudot* gedacht, welcher bei seiner 1875 patentirten Weiterentwicklung zugleich in einen fünffachen umgewandelt wurde.

Bauer's Illimit-Telegraph (*1874 **213** 17) kann als Arbeitsapparat ebensowohl Typendrucker wie Morse brauchen. In dem fertigen Telegraph, welchen ich 1876 in Wien sah, wurde beim jedesmaligen Anlegen der Linie nur ein kurzer Strom durch ein polarisirtes Relais gesendet; bei Ankunft des ersten zu einem Elementarzeichen erforderlichen Stromes schaltete der Empfänger das Relais um, so dafs der später eintreffende, nächste Linienstrom das angefangene Morse-Zeichen beenden mufste.

Meyer's vierfacher Telegraph (1875 **215** 310) liefert Morseschrift, bei welcher jeder Buchstabe eine Zeile für sich bildet; alle vier Arbeitsapparate nehmen an der synchronen Bewegung theil.

---

[1] Vgl. *Shaffner: Telegraph Manual* (New-York 1859), S. 723. *Report of the Commissioner of Patents for 1856*, Bd. 2 S. 15.

[2] Vgl. *Zetzsche: Handbuch der Telegraphie* (Berlin 1877), 1. Bd. S. 317.

[3] Vgl. auch *Annales télégraphiques*, 1877 Bd. 4 S. 31.

Granfeld's Hughes-Perfector soll nach Verlangen entweder einfache Hughesarbeit oder mehrfache Morsearbeit liefern können, ohne dafs jedoch im letztern Falle jene Apparate, welche die Morseschrift erzeugen, an der synchronen Bewegung theilhaben. Auch bei *Bauer's* Illimit-Telegraph sind die Arbeitsapparate von den synchron laufenden Hauptapparaten losgelöst.

Im Nachfolgenden möchte ich die Einrichtung von *Granfeld's* Perfector beschreiben, darauf aber die vierfachen Typendrucker von *Gräbner* und von *Koch* etwas eingehender, als es früher (*1877 **226** 499. 500) geschehen ist, schildern, weil ich dieselben in meinem *Handbuche* (Bd. 1 S. 392. 542. 543) nur ganz kurz zu besprechen Raum hatte. Die Schwierigkeiten, welche diese Telegraphen für den Betrieb haben würden, wollen dabei nicht übersehen werden.

1) *Der Hughes-Perfector*[4] *des Telegraphencommissärs A. E. Granfeld in Wien*, am 19. September 1874 in Oesterreich patentirt, wurde zwischen dem 6. Januar und dem 9. Februar 1878 auf der Linie Wien-Prag einer 3wöchentlichen Probe unterworfen; es waren dazu vom österreichischen Handelsministerium 10 Hughes-Apparate zur Verfügung gestellt und von dem Mechaniker *O. Schäffler* in Wien mit den „Perfectionszugaben" ausgerüstet worden. Der Vertheiler, welcher die Telegraphenlinie der Reihe nach mit den einzelnen (n) *Arbeitsapparaten* verbindet, ähnelt dem von *Meyer* angewendeten; nur braucht er noch eine Schleiffeder und einen blos n Contacte enthaltenden Contactring (bezieh. noch ein Schleiffederpaar und zwei Contactringe) zum Schliefsen einer Localbatterie, welche jeden der n Arbeitsapparate zur rechten Zeit auslöst. Dieser Vertheiler wird aber als Perfectionszugabe an einem gewöhnlichen Hughes so angebracht, dafs er dessen Benutzung als Typendrucker in keiner Weise hindert. Der so entstandene *Hauptapparat* kann daher als Hughes benutzt werden, so lange er als solcher die zu befördernden Telegramme bewältigen kann; wird der Arbeitszudrang zu grofs, so wird er als vielfacher Telegraph benutzt, und dazu ist eine blose Umschaltung im Wechsel nothwendig. Bei der vielfachen Arbeit hat indessen das Laufwerk des Hauptapparates nur den Zeiger des Verschiebers zu bewegen, da jeder Arbeitsapparat sein besonderes Laufwerk besitzt und mit dem Hauptapparate in keinerlei mechanischem Zusammenhange steht, daher denn auch an einem ganz beliebigen Orte des Apparatsaales aufgestellt werden darf. Während also z. B. beim *Meyer*'schen Telegraph die ungleich vertheilte Arbeit der von dem nämlichen Triebwerke mitgetriebenen Morseschrift erzeugenden Theile die Erhaltung des Synchronismus der beiden zusammen arbeitenden Telegraphen wesentlich erschweren mufs, sind derartige Störungen hier ausgeschlossen, und die beiden Hauptapparate werden mindestens ebenso gut synchron laufen wie zwei Hughes-Apparate, dabei aber jedenfalls noch isochroner, da die Stromsendung durch

[4] Vgl. *Die mehrfache Correspondenz auf einer Linie mittels vom Regulator abgetrennter, unabhängiger Telegraphen-Arbeitsapparate, ausgeführt im Hughes-Perfector-Systeme von August Eduard Granfeld.* 48 S. in gr. 8. Mit 8 Abbildungen im Text. Preis 50 kr. ö. W. (Wien 1878. Selbstverlag des Verfassers.)

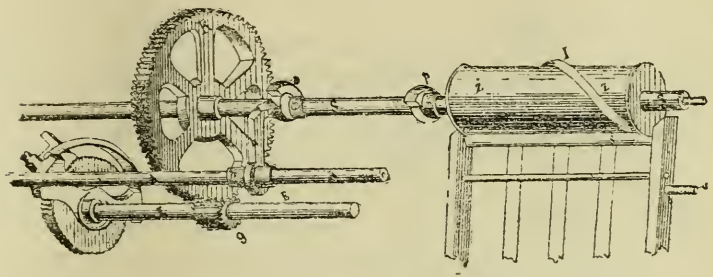
den Schlitten ganz wegfällt und ihre Druckachse bei jedem Umlaufe nur einmal ausgelöst wird, und zwar behufs des Endsendens und Empfangens eines Correctionsstromes. Steht es doch kaum zu hoffen, dafs es bei Verwendung zweier synchron laufender Apparate, wenn diese (wie der von *Meyer* und der von *Hughes*) zugleich die Telegraphirarbeit zu verrichten haben, je gelingen wird, thatsächlich alle Ströme zu verwerthen, welche man der Linie erfahrungsgemäfs in einer gegebenen Zeit (nach *Granfeld* 166 in 1 Secunde) zuführen könnte.

Als Schreibvorrichtung verwendet *Granfeld* die von *Meyer* bei seinem Copirtelegraph und bei seinem vielfachen Telegraph verwendete, einen Schraubengang bildende *Schreiblinie*; die Schrift selbst erzeugt er (wie *Meyer*, vgl. *1875 215 314) auf einem breiteren Streifen so, dafs jeder Buchstabe u. s. w. eine Zeile für sich bildet. Wenn nun jede Schreiblinie, als ganzer Schraubengang, ohne Synchronismus mit dem Hauptapparate sich in beständiger Drehung befände, so würden die Zeilenanfänge nicht in eine zum Rande des Papierstreifens parallele Gerade fallen, ja oft würden Elementarzeichen, welche in *eine* Zeile gehören, in zwei Zeilen verschoben werden. Wird dagegen in jedem der n Arbeitsapparate immer erst kurz vor Beginn des Zeitraumes, während welcher ihn der Vertheiler mit der Telegraphenlinie verbindet, die Schreibwalze in Bewegung versetzt, erhält man dieselbe dann so lange in nahezu gleichmäfsiger Bewegung, bis die Schreiblinie eine volle Umdrehung gemacht hat, und sorgt man dafür, dafs diese Umdrehung nie früher beendet wird, als der Zeiger des Vertheilers seinen Lauf über den zu diesem Arbeitsapparate gehörigen n^{ten} Theil der Contactscheibe des Vertheilers vollendet hat, so werden die Schriftzeichen regelmäfsig werden, jedes wird eine Zeile bilden, und doch brauchen die 2n Arbeitsapparate mit den beiden Hauptapparaten nicht synchron zu laufen. *Granfeld* läfst nun jeden Arbeitsapparat schon auslösen, wenn der Zeiger eben über die Mitte des zum vorhergehenden Arbeitsapparate gehörigen n^{ten} Theiles der Contactscheibe streicht, und wählt zugleich die Uebersetzungen im Arbeitsapparate so, dafs derselbe, wenn er mit den beiden Hauptapparaten synchron läuft, die Umdrehung der Schreiblinie erst beendet und nun wieder zum Stillstande kommt, wenn der Zeiger sich bereits über der Mitte des zum nächstfolgenden Arbeitsapparate gehörigen n^{tels} der Contactscheibe befindet. Bei langsamerem Laufe des Schreibapparates verschiebt sich der Zeilenanfang gegen den ihm näher liegenden Rand des Streifens, bei rascherem Laufe gegen den andern Rand hin und zugleich wird im ersteren Falle die Schrift gedrängter, im andern mehr aus einander gezogen; erst wenn die Geschwindigkeit des Arbeitsapparates so grofs wird, dafs die Schreibwalze ihren Umlauf in kürzerer Zeit beendet, als der Zeiger zum Hinstreichen über $1{,}5\,n^{tel}$ der Contactscheibe braucht, kann ein Theil eines Schriftzeichens an dessen Ende ver-

schluckt werden, ungeschrieben bleiben; somit dürfte die Geschwindigkeit des Arbeitsapparates ohne Schaden im Verhältnifs nach oben wachsen. [5]

Im Arbeitsapparate nun hat *Granfeld* (aufser Dienst gestellte, reparaturbedürftige) Hughes-Telegraphen zu verwenden gesucht; neue und besonders für diesen Zweck gebaute Telegraphen müfsten offenbar vortheilhafter sein. Auf die Druckachse des Hughes konnte aber die Schreibwalze nicht ohne weiteres gesteckt werden, weil die Hughes-Auslösung nur gut arbeitet, wenn das Typenrad zwischen 70 und 140 Umdrehungen in 1 Minute macht; dabei würde die Druckachse zu einer Umdrehung $^6/_{49}$ bis $^3/_{49}$ Secunden brauchen, was eine zu rasche Bewegung für die Schreibwalze gäbe. *Granfeld* steckt daher die Schreibwalze ZZ (Fig. 1) mit der Schreiblinie I, welche $^4/_5$ bis $^2/_3$ eines ganzen Schraubenganges ausmacht, auf eine besondere Achse S zugleich mit einem Rade R von 90 Zähnen [6], welches in ein auf der

Fig. 1.



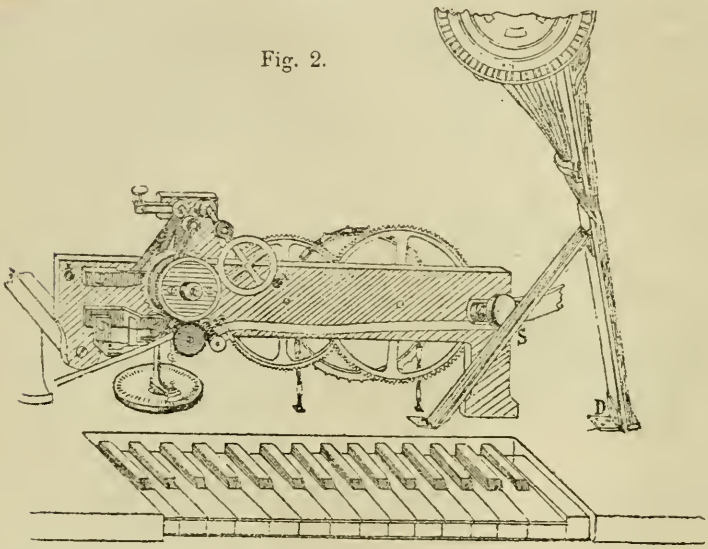
Druckachse E sitzendes Getriebe g mit 18 Zähnen eingreift; auf die neue Achse S kommt ferner ein Excenter e, welches nach vollendetem Umlauf der Schreibwalze einen auf der Achse des Auslöshebels sitzenden Arm h seitwärts schiebt und so den Auslöshebel dreht, dadurch aber den Ankerhebel auf die Pole des Elektromagnetes zurückführt und zugleich die Kupplung der Druckachse E mit der Schwungradachse wieder löst. Die Auslösung bezieh. Einrückung des Hughes wird übrigens unverändert beibehalten. Auf jene neue Achse S kommt endlich noch ein zweites Excenter p, das nach jedem Umlaufe der Schreibwalze Z den Papierstreifen um die Breite einer Zeile fortschiebt.

[5] Ich habe dabei vorausgesetzt, dafs der Arbeitsapparat beim Auslösen gleich mit voller Geschwindigkeit liefe; in Wirklichkeit wird es sich also noch etwas günstiger gestalten. *Granfeld* hat die Verschiebung des Zeilenanfanges übersehen und findet deshalb Geschwindigkeitsänderungen im Verhältnifs 1 : 2 (anstatt 3 : 4) zulässig. Zu langsames Laufen wird erst schädlich, wenn die Schrift zu gedrängt wird. Daher erscheint es mir richtiger, den Zeitpunkt der Auslösung so zu bestimmen, dafs der Arbeitsapparat den Anlauf sicher vollendet hat, wenn der Zeiger sein ntel betritt.

[6] Ursprünglich war der Apparat für nur 60 Umdrehungen berechnet; später konnte man die Umdrehungszahl über 100 steigern, und da erhielt dieses Rad nur 3mal so viel Zähne wie das Getriebe, so dafs nur 3 Umdrehungen der Druckachse auf 1 Umdrehung der Schreibwalze kamen.

Jeder Hauptapparat erhält als Perfectionszugaben zunächst einen auf eine kurze Achse aufgesteckten Zeiger; die Achse desselben wird einfach an die Typenradachse aufgeschraubt, wenn der Apparat als mehrfacher Telegraph arbeiten soll. Dann wird zugleich die Contactscheibe des Vertheilers, welche an einer Holzleiste *HD* (mit Stütze *S*) befestigt und mit dieser um eine Achse bei *D* drehbar ist, aus der Lage in Fig. 2 in die Lage in Fig. 3 gebracht und mit zwei Schrauben x,x an der Apparatwand befestigt.[7] Der Zeiger trägt zwei

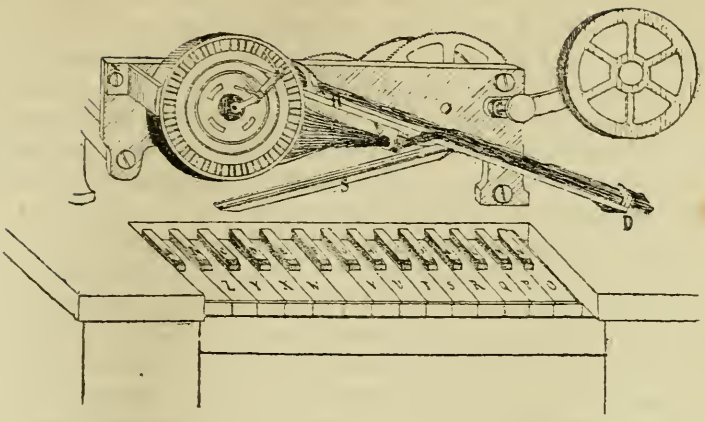
Fig. 2.



Contactfedern in Form zweizinkiger Gabeln; die innere Gabel schleift auf den beiden inneren Contactringen, die äufsere über den zwei äufseren; erstere entsendet die zur Auslösung der Arbeitsapparate nöthigen Ströme einer Localbatterie, letztere vermittelt beim Geben die Stromsendungen in die Linie, beim Empfangen die Zuführung der Linienströme in die Elektromagnete der n Arbeitsapparate, welche durch die Anziehung ihres Ankers den Papierstab *s* nebst dem über denselben hinweg laufenden Papierstreifen gegen die Schreibwalze *ZZ* bewegt. Im äufsersten Ringe der Contactscheibe liegen Gruppen von 3 Contacten, von denen der erste zur Erzeugung eines Punktes, der erste und zweite zusammen zur Erzeugung eines Striches gebraucht werden, während der dritte zur Entladung der Linie mit der Erde verbunden ist, und zwar durch das die einlangenden Ströme aufnehmende

[7] Würde man links vom Typenrade eine zweite anders getheilte Contactscheibe anbringen, so könnte man mit gröfster Leichtigkeit in vortheilhafterer Weise z. B. zwischen vierfacher und sechsfacher Telegraphie wählen, um den jedesmal vorliegenden Umständen Rechnung zu tragen.

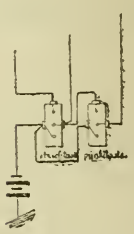
Fig. 3.



„Linienrelais“ hindurch, damit dieses auch die etwa auf diese Contacte treffenden Bruchtheile der einlangenden Ströme nachweisen könne.[8] Zwischen dem ersten und letzten n^tel liegen drei Contactstücke, welche je nach der Stöpselung in einem Umschalter Correction zu geben, zu nehmen und sich selbst zu corrigiren gestatteten.

Zum Geben dienten anfänglich 5 Tastenpaare, weil *Granfeld* die Möglichkeit einer unabgekürzten Wiedergabe der im Morse-Alphabete aus je 5 Elementen bestehenden Zeichen für die 10 Ziffern für wesentlich hielt; da die Erfahrung lehrte, dafs Verstümmlungen nicht zu befürchten sind, so verliert diese Möglichkeit an Werth, und deshalb wurde das fünfte Paar weggelassen. Die Einschaltung eines Paares zeigt Fig. 4; die Batterie entsendet beim Niederdrücken der (rechts liegenden) Punkttaste den Strom von deren Achse nach dem zu diesem Paare gehörigen ersten Contactstücke, beim Drücken der (linken) Strichtaste von den Achsen beider Tasten nach dem ersten und zweiten Contactstücke zugleich; in der Ruhelage beider Tasten führt der vom Ruhecontact der Strichtaste ausgehende Draht die über das erste und zweite Contactstück einlangenden Ströme durch das Linienrelais zur Erde. Die abgesandten Zeichen werden ebenfalls mitgeschrieben, doch nicht mittels des Linienrelais, sondern mittels des

Fig. 4.



[8] Den Anfangs- und Schlufs-Contactstücken der verschiedenen n^tel der Contactscheibe gibt *Granfeld* verschiedene (vom ersten zum n^ten hin wachsende) Werthe, weil eine etwaige Ungleichheit im Laufe der beiden Hauptapparate vom ersten zum n^ten hin wächst. Anstatt dessen will mir eine Correction der beiden Hauptapparate beim Uebertritt des Zeigers auf *jedes* n^tel zweckdienlicher erscheinen. Freilich wird von anderer Seite die reine Hughes-Correction als „nicht vortheilhaft“ für das Multiplexsystem bezeichnet; jedoch ohne weitere Begründung.

(ebenfalls polarisirten) „Polrelais"; *zwei* Relais verwendet *Granfeld*, um so leichter ein gutes Ansprechen auf die in ihrer Stärke wesentlich verschiedenen abgesandten und ankommenden Ströme zu erzielen. Anfangs gab *Granfeld* jedem Arbeitsapparate sein besonderes Linienrelais und Polrelais; jetzt verwendet er für alle n Arbeitsapparate nur ein Linienrelais und ein Polrelais. Die Momente, wo das Abtelegraphiren der vom Telegraphist gegriffenen Tasten zu gewärtigen und wo es vollendet ist, werden durch das Einrücken und das Ausrücken des zugehörigen Arbeitsapparates deutlich markirt.

Bei den Versuchen auf der Linie Wien-Prag wurden [9] in der Woche vom 6. bis 12. Januar im täglichen Durchschnitt als geringste Leistung 12,8, als höchste 22,6, im Mittel 15 Telegramme von je 20 Wörtern auf jedem Arbeitsapparate in 1 Stunde befördert; in der Woche vom 20. bis 26. Januar stiegen die Zahlen auf 19,5, 30 bezieh. 23,8; an den 3 letzten Tagen der dritten Woche vom 3. bis 9. Februar wurde mit frischem Personal gearbeitet und die angegebenen Leistungen bezifferten sich in dieser Woche auf 19,0, 27,9 und 24,8. Bei etwaiger Einführung seines Perfectors beabsichtigt *Granfeld* mit einem mindestens sechsfachen Apparate zu beginnen und glaubt an diesem eine Leistung von $6 \times 30 = 180$ Telegrammen von je 20 Wörtern in der Stunde verbürgen zu können.

((Fortsetzung folgt.)

Chaudron's Schachtabteufen ohne Pumpen in wasserreichem Gebirge.

Mit Abbildungen auf Tafel 7.

Diese Bohrmethode (1861 160 11) hat ihre Vorzüge beim Durchteufen wasserreicher Schichten derart bewährt, dafs in der jüngsten Zeit immer mehr Schächte nach diesem Verfahren niedergebracht werden. Wir entnehmen einem ausführlichen, interessanten Vortrage von *H. Simon*, gehalten im *Iron and Steel Institute* (vgl. *Journal*, 1877 Bd. 1 S. 187), folgende Mittheilungen und die bezüglichen Figuren 8 bis 15 Taf. 7.

Das Eigenthümliche des *Chaudron*'schen Verfahrens besteht im Wesentlichen darin, dafs das Niederbringen des Schachtes nur von Tage aus geschieht und kein Arbeiter in denselben hinabsteigt, bevor derselbe vollständig ausgekleidet und trocken ist. Die ganze Arbeit erfolgt unter Wasser, dessen reichliche Anwesenheit sogar eine Bedin-

[9] Nach gefälliger Mittheilung des Hrn. *Granfeld*. — Bei diesen Versuchen war $n = 4$, d. h. es waren mit jedem Hauptapparate 4 Arbeitsapparate verbunden. Auf jeder Station waren 5 Beamte in Thätigkeit.

gung zum Gelingen und zur ökonomisch durchführbaren Anwendung des Verfahrens ist.

Die ganze Operation zerfällt in 5 Arbeitsabschnitte: 1) Vorbereitungsarbeiten, 2) Abteufen des Schachtes durch Bohren, 3) Einbringen der Verrohrung und Absperren des verrohrten Raumes gegen die wasserführenden Schichten, 4) Cementiren des Zwischenraumes zwischen Schacht- und Rohrwandung, endlich 5) Ausholen des falschen Schachtbodens im zweituntersten Ringstücke.

Uebergehen wir die Vorbereitungsarbeiten, die nicht wesentlich von den überhaupt üblichen abweichen und wenden wir uns gleich zum Abbohren. Es wird zuerst ein kleineres Bohrloch 5 bis 6^{m} tief niedergebracht, bevor der grofse Bohrer, dessen Durchmesser etwas gröfser ist als der des beabsichtigten Schachtquerschnittes, eingesetzt wird. Sein Gewicht beträgt ungefähr 20^{t}, während der Vorbohrer 7 bis 8^{t} wiegt. Die Construction der Bohrer und die Anordnung der Bohrschneiden ist aus Fig. 8 bis 12 ersichtlich. Aufser der Führung, die direct über der Bohrschneide angebracht, ist keine weitere erforderlich, da das grofse Gewicht des Bohrers sein genau senkrechtes Niedergehen bewirkt. Aller Bohrschmand fällt in den kleinen vorgebohrten Schacht und wird aus diesem mit einem Cylinderlöffel von 5^{cbm} Inhalt entfernt. Sollten beim Abbohren Triebsandschichten durchsenkt werden müssen, so werden provisorische Verrohrungen aus Kesselblech eingesetzt. Die tägliche Leistung des Apparates beträgt durchschnittlich 0,60 bis 1^{m},20 Vorrücken bei einem Schachtdurchmesser von 4^{m},50. Es sind dabei 15 Arbeiter in der 12stündigen Schicht beschäftigt.

Ist der Schacht so bis auf die bestimmte Tiefe niedergebracht, wobei der Druck des Wassers einem Zusammengehen und Abbröckeln der Schachtwandung entgegenwirkt, so wird zum Einsetzen der Verrohrung geschritten. Diese Rohre bestehen aus starken gufseisernen Cylindern in einem Stücke, unten und oben mit nach innen gekehrten Verbindungsflanschen versehen, nebst einer Verstärkungsrippe in der halben Cylinderhöhe (Fig. 13). Diese Ringstücke sind 1^{m},50 hoch, ihr Durchmesser entspricht der lichten Weite des Schachtes, ihre Stärke der höheren oder tieferen Lage im Schachte. Jeder Ring wiegt bis zu 12^{t} und wird vor dem Einbringen mittels hydraulischen Druckes auf seine Widerstandsfähigkeit geprüft. Die Verbindung der Ringe mit einander geschieht durch Schrauben, wobei zuvor eine Blei- oder Zinnfolie zwischen die Flanschen gelegt wird. Man sieht aus diesen Angaben, dafs das Gesammtgewicht der Verrohrung 1000^{t} und noch mehr betragen kann. Es ist nun das besondere Verdienst der neuen Methode, diese bedeutenden Gewichte ohne weitere maschinelle Vorrichtungen bequem und leicht handhaben zu können. Es geschieht dies auf folgende Weise. In den nächstuntersten Ring ist ein wasserdichter Boden (Fig. 13) eingesetzt und in diesen eine Röhre mit Hähnen. Sind letztere

geschlossen, so schwimmt der Ring in dem Schachtwasser, welches sich in der Mittelröhre und in dem ringförmigen Raum zwischen Rohr- und Schachtwandung wie in communicirenden Röhren ins Gleichgewicht stellt. Wird nun ein zweiter Ring aufgesetzt und zugleich die Mittelröhre verlängert, so bleibt auch dieser im Gleichgewicht, bis durch Oeffnen der Hähne so viel Wasser in den innern Raum gelassen wird, als genügt, um das nöthige Uebergewicht zum weitern Einsinken zu erhalten. Natürlich müssen dabei jedesmal die Hähne des einsinkenden Rohrstückes zuvor geschlossen werden. Das Niedergehen der Verrohrung erfolgt dabei ohne weitere Führung genau senkrecht. Die Mittelröhre gestattet zugleich das Einbringen eines Werkzeuges, um den Schachtboden vor dem Aufsetzen der Ringe, behufs genauen Anschlusses vollständig von Schutt und Trümmern zu reinigen. Dieser Anschluſs wird folgendermafsen bewirkt. Innerhalb des untersten Ringes ist ein kleinerer Ring lose aufgehängt und der so entstandene Zwischenraum mit Moos oder anderem Dichtungsmaterial angefüllt. Sinkt nun die Verrohrung nieder, so schiebt sich der unterste Ring über den inneren kleineren, preſst das Moos, wie in einer Stopfbüchse, zusammen und bewirkt so einen ganz vollkommenen Abschluſs.

Ist dies erreicht, so schreitet man zum Cementiren des Raumes zwischen Rohr- und Schachtwandung. Man bedient sich dazu eines dem ringförmigen Raum entsprechend gekrümmten und genügend grofsen Löffels (Fig. 14 und 15) von etwa $0^{cbm},34$ und mehr Inhalt. Derselbe besteht aus einer Holzbüchse, in welche eine Art Kolben aus Eisen eingesetzt werden kann; dieser Kolben bildet unten den Abschluſs der Büchse und hängt an seiner Deckplatte nur mittels zweier Eisenstäbe. Holzbüchse und Kolben sind je an einem Seile befestigt. Nachdem die Holzbüchse, bei eingesetztem Kolben, mit Cement gefüllt ist, wird sie in den Schacht herabgelassen und vor Ort ohne Kolben heraufgezogen, so daſs der Cement über die untere Kolbenplatte frei ausflieſst. Man erreicht dadurch eine gleichmäſsige Vertheilung des Cementes und vermeidet sein zu frühes Festwerden, wozu allerdings auch seine Zusammensetzung sorgfältig gewählt werden muſs.

Nach dem Festwerden des Cementes, pumpt man das Wasser aus dem Schachte, und holt darauf die mittlere Rohrleitung und den falschen Boden aus. Sollte es nothwendig sein, so läſst sich unter der Stopfbüchse, um eine ganz vollkommene Dichtung zu bewirken, noch ein Pfahlkranz einbringen, welcher untermauert werden kann. — Ein weiteres Abteufen des Schachtes in trockenen Schichten geht dann nach gewöhnlicher Weise vor sich.

Unter den vielen Schächten (42 Stück), die nach *Chaudron*'s Methode in Frankreich, Belgien, Deutschland und England abgeteuft wurden, sind wohl die der *Huntington Colliery Company* in Cannock (Staffordshire, England), welche noch in der Herstellung begriffen, die

gröfsten (4m,57 Durchmesser). Man sah sich sogar genöthigt, der Unmöglichkeit wegen so grofse Gewichtsmengen zu transportiren, das Giefsen der eisernen Ringstücke an Ort und Stelle vorzunehmen. In keinem einzigen Falle ist bis jetzt das Abteufen fehlgeschlagen; es hat sich vielmehr herausgestellt, dafs das Niederbringen von Schächten an Stellen möglich wurde, an denen es durch andere Methoden ganz unthunlich war. Freilich setzt das Verfahren, wie bereits bemerkt, das Vorhandensein grofser Wassermengen voraus, und dürfte es sich daher empfehlen, zuvor durch kleinere Bohrlöcher das Gebirge zu untersuchen.

Ueber die durchschnittlichen Kosten des Abteufens nach dieser Methode läfst sich bei der grofsen Mannigfaltigkeit der localen Bedingungen nichts genaues mittheilen. Nach den vorliegenden Angaben schwanken dieselben von 1380 bis 2500 M. das Meter, wobei allerdings der Preis der Maschinen und Bohrapparate mit einbegriffen ist.

Thonbrechwerk.

Mit Abbildungen auf Tafel 9.

Zur Vorbereitung von Thonmaterial geringerer Plasticität durch mechanische Aufschliefsung empfiehlt *L. Ramdohr* (*Thonindustriezeitung*, 1877 S. 43) das in Fig. 3 und 4 Taf. 9 in $^1/_{30}$ n. Gr. im Querschnitt und Längenschnitt dargestellte Brechwerk; von den Thonwalzen ist nur das obere Paar abgebildet, das zweite darunter liegende ist von gleicher Länge und Durchmesser.

Das Brechwerk besteht aus einem trichterförmigen, aus Gufseisen mit äufseren Verstärkungsrippen hergestellten Rumpfe *A* und aus zwei Messerwellen *B*, welche sich im entgegengesetzten Sinne drehen und durch zwei gleich grofse, aufserhalb liegende Stirnräder *C* bewegt werden. Die eine der beiden Wellen wird in geeigneter Weise von der Haupttransmission aus angetrieben. Auf einer jeden Welle befindet sich hier eine Anzahl schmiedeiserner Messer von eigenthümlicher Form, welche darauf berechnet ist, dafs gröfsere Thonstücke zwischen den Messern und der schrägen Wand *zerdrückt* werden sollen. Diese Wirkungsweise ist besonders zu beachten. Wollte man die Messersysteme nicht, wie es in der That geschieht, aus der Mitte heraus nach aufsen, sondern convergirend nach innen arbeiten lassen, so würde die Wirkung weit weniger vollkommen sein. Die gröfseren oder kleineren Stücke, welche nach dem ersten Durchgange noch nicht Gelegenheit dazu gefunden haben, werden zum Theil durch die Messer wieder in die Höhe genommen und beim zweiten Durchgange nochmals verkleinert.

Die Anordnung der Messer auf der Welle ist von Wichtigkeit. Auf der einen Welle befinden sich 9, auf der anderen 10 Stück und zwar gruppenweise angeordnet, wie aus dem Längenschnitt Fig. 4 ersichtlich ist. Auf der einen Welle sitzen dreimal 3, auf der andern zweimal 3 und einmal 4 Messer. Je 3, bezieh. 4 Messer stehen in einer geraden Linie. Die Messer der einen Welle passiren die Lücken zwischen denen der anderen Welle. Jedes Messer ist mit einer kräftigen, ausgebohrten Nabe aus einem Stück hergestellt und sitzt mittels einer über eine kräftige gufsstählerne Feder geschobenen Nuth auf der Welle fest.

Es könnte scheinen, als ob es vortheilhafter wäre, sämmtliche Messer einer Welle nach einer Schneckenlinie anzuordnen; dies würde aber nur dann zulässig sein, wenn man (ähnlich wie bei den bekannten Fleischhackmaschinen) auch die schrägen Wände des Rumpfes mit Gegenmessern besetzen und dadurch die ganze Anlage ebenso erheblich als unnütz vertheuern wollte. Schliefslich sei hier noch erwähnt, dafs die Mittelachse des Brechwerkes senkrecht über der Achse der einen Welle sich befinden mufs.

Das erste Brechwerk dieser Art für Thon hat Verfasser beim Ziegeleibesitzer *Ernst* in Neubeesen bei Alsleben a. S. vorgefunden und hiernach eine ähnliche Maschine in der Ziegelei von *Gebrüder Ramdohr* in Wansleben durch die Maschinenfabrik *Weise* und *Monski* in Halle a. S. ausführen lassen. Die Leistungsfähigkeit der Anlage ist überraschend; selbst Stücke von 0,03 bis $0^{cbm},06$ Gröfse werden leicht, schnell und sicher bis zur Gröfse einer Wallnufs oder eines Hühnereies zermalmt, wobei natürlich gleichzeitig auch weit feineres Korn abfällt.

Verschlufsthür für Kalk- und Cementschachtöfen.

Mit Abbildungen auf Tafel 9.

Zur Ersparnifs an Arbeitslohn und Material werden stellenweise zum Verschlufs der Füllthüren bei Kalk- und Cementschachtöfen anstatt der jedesmaligen Ausmauerung mit Chamottesteinen eigene Verschlufsthüren angewendet, welche aus einem eisernen Rahmen mit Chamottefutter bestehen. Fig. 5 bis 7 Taf. 9 zeigen eine solche Thür in Ansicht, Vertical- und Horizontalschnitt nach der Construction von *Lovis und Weir* in Riga.

Die *Deutsche Töpfer- und Zieglerzeitung*, 1878 S. 33 beschreibt die Einrichtung, wie folgt. An dem zum Anschlag der Thür dienenden und im Ofenmauerwerk befestigten gufseisernen Rahmen *a* ist die Thür mittels Aufsatzbändern drehbar befestigt. Zum Verschlufs dienen ein-

fache Klinken. Die Thür selbst besteht aus einem durch Winkeleisen gebildeten Rahmen, mit welchem ein zweiter Rahmen zur Anbringung und Befestigung einer Chamottefüllung *b* in Verbindung steht; letztere kann sowohl aus einzelnen Chamottesteinen, als auch aus einer Chamotteplatte bestehen. Die äufsere Seite der Thür wird durch Eisenblech gebildet, welches auf dem Winkeleisenrahmen befestigt ist und die Aufsatzbänder sowie Verschlufsklinken aufnimmt. Zwischen diesem Eisenblech und der Chamottefüllung bleibt eine das Eisenwerk gegen zu starke Hitze schützende Luftisolirung *c*.

Neuere Fortschritte im mechanischen Puddeln; von Dr. E. F. Dürre in Aachen.

Mit Abbildungen auf Tafel 9 und 10.

Unsere Zeit drängt nach Abkürzung der Handarbeit und möglichster Unabhängigkeit von lebenden Motoren. Dieses durch die socialen Verhältnisse der letzten Jahrzehnte gerechtfertigte Bestreben der Grofsindustrie gilt besonders da, wo die Schwere der durch Menschenhand bis jetzt geleisteten Arbeit die Organisation des Betriebes in grofsem Mafsstab schwierig machte. Eine solche schwere Arbeit ist der Puddelprocefs auf schmiedbares Eisen; in einem mit Steinkohlen oder sonst einem langflammigen Brennstoff geheizten Flammofen werden 200 bis 300^{k} Roheisen eingeschmolzen und durch 1 bis 1½stündige, z. Th. sehr harte Handarbeit in 3 bis 4 schmiedbare Ballen verwandelt. Dazu sind durchschnittlich 3 Arbeiter erforderlich, welche 12stündige Arbeitsschichten verfahren und je nach der Beschaffenheit des Materials in dieser Zeit 6 bis 12 solcher Roheisenportionen verarbeiten. Um einen Ofen continuirlich zu betreiben, sind mithin 3 × 2 Arbeiter nothwendig, die in 24 Stunden 10 bis 24 Chargen von 250^{k}, also 1800 bis 3600^{k} in 1500 bis 3000^{k} schmiedbare Producte verwandeln.

Wenn nun schon dieses Resultat das 4fache von der Productionsfähigkeit der alten Schmiedeherde ist, so steht es im Vergleich zu der Leistung der Hohöfen, der Bessemerwerke u. a. besonders im Punkt der Arbeiterzahl sehr ungünstig da. Ein Puddelwerk, wie die *Britannia-Hütte* bei Middlesbrough im Clevelandbezirke oder wie die grofsen Walzwerke bei Darlington in derselben Gegend, mit über 100 Puddelöfen ausgestattet, verlangt eine Vollzahl von über 600 Arbeitern, um den ganzen Betrieb im Gang zu erhalten. Grade in den Zeiten aber, wo die Arbeit sich häuft, pflegen die Arbeiter Ansprüche, begründete wie nicht begründete, zu erheben, und es ist dann

sehr schwer, über einen Sonntag oder eine sonstige Unterbrechung des Betriebes ohne Ausbleiben von mehreren Ofenmannschaften wegzukommen. Besonders sind es die untergeordneteren Arbeitskräfte, welche leicht mangeln, da sie u. a. in der Erntezeit lieber auf dem Felde sich beschäftigen, als zwischen den Puddelöfen der Eisenwerke Temperaturen von 50 bis 60° zeitweise aushalten.

Es ist deshalb das Bestreben der Ingenieure, einen Theil der Mannschaft durch maschinelle Vorrichtungen zu ersetzen, begreiflich und darf weiter nicht Wunder nehmen, dafs aller Orten eine grofse Zahl von Patenten genommen worden sind, die diesen Gegenstand betreffen. Aufser beweglichen Geräthen — mechanischen Puddlern, Puddelmaschinen — hat man auch die Oefen selbst beweglich gemacht und schon früh angefangen, in dieser Richtung vorzugehen. Man unterscheidet hierbei *Telleröfen* und *Cylinderöfen*, insofern als im ersten Fall der tellerartig construirte Herd um eine verticale oder geneigte Welle rotirt und als im zweiten Fall der ganze den Herd enthaltende Ofentheil in cylindrischer oder auch prismatischer Armatur in Drehung versetzt oder auch geschaukelt wird. Unter den *Telleröfen* hat bis jetzt der *Pernot*-Ofen am meisten Aufsehen erregt, unter den *Cylinderöfen* der *Danks*-Ofen (1877 226 63). Während der Pernot-Ofen in seinen Resultaten sich mehr an die vorhandenen Constructionen anschliefst, gibt der Danks-Ofen und mit ihm die meisten seiner Concurrenten sehr grofse und schwere Luppen, die besonderer Vorkehrungen bedürfen, um gewalzt zu werden. Aufserdem bietet bei dem Danks-Ofen die Futterfrage, d. h. die Frage nach der Haltbarkeit des Futters, noch besondere Schwierigkeiten, welche der Pernot-Ofen bekanntlich nicht mit sich führt.

Von dem Hin- und Hergehen der Ansichten gewähren neuere Berichte einen klaren und übersichtlichen Begriff. Dieselben zeigen aber auch, dafs zu den bereits vorhandenen Constructionen sich noch neuere gesellt haben und Anspruch auf Beachtung machen. Eine dieser Constructionen, die bereits dem Danks-Ofen Concurrenz gemacht hatte, combinirt mit dem Princip des rotirenden Herdcylinders noch eine ganz specielle Feuerung mit staub- oder pulverförmigen Brennstoffen. *Crampton*, der Constructeur dieser Combination (1877 226 63), hat den Erfolg erzielt, dafs Versuche mit seinem Ofen in Woolwich ausgeführt wurden, die bedeutungsvolle Resultate ergeben haben.

Schon bei den ersten Versuchen mit beweglichen Herden, gleichgiltig welcher Form, erschien es praktisch, eine etwas gröfsere Spannung im Ofeninneren herzustellen, um das durch die weiteren Fugen verstärkte Einschlucken kalter Luft möglichst zu hindern. *Danks* versah die Planrostfeuerung seines Ofens mit Unterwind; Andere adoptirten Gasfeuerungen verschiedener Systeme, und *Crampton*'s Ofen zeichnet sich durch die erweiterte Benutzung einer schon vor mehreren Jahren

durch *Whelpley* und *Storer* für ganz andere metallurgische Zwecke fruchtbar gemachten Idee aus.

Dafs diese zahlreichen Neuerungen in den Dispositionen von Feuerungsanlagen noch nicht abgeschlossen sind, beweisen neuere Generatorconstructionen aller Art und anderweitige Combinationen. Wir citiren nur das Patent von *Osann* betreffend die Heizgasdarstellung durch Retorten und das Patent von *Gröbe* und *Lürmann* (D. R. P. Nr. 549 vom 7. September 1877) betreffend eine Combination von Entgasung und Verbrennung.

Speciell im Anschlufs an den Puddelprocefs im mechanischen Ofen ist eine Gasfeuerung versucht worden, welche der Gegenstand ausführlicher Verhandlungen im *Iron and Steel Institute* geworden ist und deshalb wohl eine Besprechung verdient. *R. Howson* in Middlesbrough, ein in der dortigen Stabeisenbranche wohlbekannter Ingenieur (vgl. 1877 224 292. 452), hat schon 1875 die Versuche mit jenem Ofen begonnen und hat dieselben bis jetzt mit Erfolg fortgeführt. Seiner eigenen Aussage nach sind Reihen von Versuchen mit dem Ofen ausgeführt worden nur zu dem Zwecke, die aus früheren Versuchen mit anderen Constructionen hinlänglich bekannten Schwierigkeiten des rotirenden Puddelns, besonders die Einflüsse der zerstörenden Wirkung sehr hoher Hitzgrade und die Beseitigung der noch immer zu bedeutenden Kosten der Arbeit und Unterhaltung zu studiren. Es ist ja die Zerstörbarbeit der Apparate neben der wohl erwarteten, doch nicht eingetroffenen Verminderung der Selbstkosten des Productes die Hauptklippe gewesen, an der bis jetzt die allgemeinere Einführung der maschinellen Verrichtungen zum Puddeln gescheitert ist, und es war mithin vor Allem nothwendig, ehe weitere Anlagen gemacht wurden, die genannten Hindernisse genauer zu studiren. Dies ist nunmehr von Seiten *Howson*'s mit einem gewissen Erfolg geschehen und nur die wissenschaftliche Erklärung hat noch zu folgen.

Der Apparat von *Howson* und *Godfrey* (Fig. 8 und 9 Taf. 9) ist ein trogartiges Gefäfs, welches auf einer Achse steckt und mittels dieser Achse in drehende Bewegung versetzt wird. Die Achse bewegt sich in einem oscillirenden Lagerbock, dessen Zapfen durch eine Schneckenradübersetzung verstellt werden können, wodurch man der Achse des Gefäfses einen beliebigen Neigungswinkel geben und die Oeffnung des Gefäfses bald nach der Wärmequelle, bald nach der entgegengesetzten Seite drehen kann, um die gebildeten Luppen herauszunehmen. Anstatt des Schneckenrades läfst sich natürlich auch jeder andere Mechanismus, z. B. die hydraulische Wendevorrichtung der Bessemerbirnen, mit Vortheil anwenden, besonders sobald die Dimensionen des Apparates bedeutender werden. Für das Stadium der Entwicklung, in welchem sich der *Howson-Godfrey*'sche Ofen zur Zeit noch befindet, erschien die Verwendung einer leichteren Stellvorrichtung angemessen.

Neu und eigenthümlich (in dieser Gröfse) ist die Construction der Heizvorrichtung, welche dem Löthrohr- oder Knallgasgebläse nachgebildet ist, aus einem weiten Gasbrenner und einem darin eingeschlossenen engeren und kürzeren Luftzuführungsrohr besteht. Der Brenner ist steiler geneigt als die Achse des Drehtopfes, und die Flamme trifft in Folge dessen den unteren Theil des Bodens oder Randes von dem Converter, während die überschüssig entweichenden Feuergase die andere aufgerichtete Seite des Apparates bestreichen. Um die Verbrennung zu einer möglichst vollständigen zu machen, ist das Gebläserohr mit einer centralen und 12 Rand-Mündungen versehen. Aufserdem hat es sich als praktisch erwiesen, den angewendeten Wind vorher zu erhitzen, und ist zu dem Behufe eine Art westphälischer Apparate mit 12 Schlangen von elliptischem Querschnitt erbaut und über dem Drehtopf aufgestellt worden. Das Maul des Brenners ist verstärkt und mit eingegossenen spiralförmigen Dampfkanälen zur Kühlung und zum Schutze versehen worden, da sich dasselbe in noch bedenklicherer Lage befindet als die Formen eines Hohofens. Da der Zufluſs von Gas sowohl als von Luft durch Abschlüsse regulirt werden kann, ist es möglich, mit verschiedenen Mischungen beider zu arbeiten, *soweit Einem dies die einzuhaltende Temperatur* überhaupt gestattet.

Bemerkenswerth ist, dafs schon 1867 auf den *Newport Eisenwerken* bei Middlesbrough Versuche mit der löthrohrartigen Gasflammenfeuerung an einem feststehenden Ofen gemacht worden sind, welche zeigten, dafs Generatorgase mit Luft von etwa 200° die Temperatur, welche der Puddelprocefs erfordert, hervorbringen können, während Hohofengase dies nicht im Stande waren (vgl. *Journal of the Iron and Steel Institute*, 1872 Bd. 1 S. 102). Noch wird constatirt, dafs die Gesammtresultate erfolgreich schienen, dafs aber die Handarbeit sehr anstrengend war, da die innere Pressung das Gasfeuer zu allen Fugen aus dem Ofen trieb. Schon damals erschien der Weg des mechanischen Puddelns als die einzige Abhilfe.

Die neueren Versuche, bei denen neben der Gasfeuerung auch der Drehofen in Betrieb kam, begannen 1875 auf den Werken von *Bolckow und Vaughan* unter der Leitung der Erfinder und unter Beihilfe von *E. Williams*. Als Wärmequelle wurde Leuchtgas aus dem Gasometer des Werkes anfänglich verwendet und zunächst eine Reihe von Versuchen in einem feststehenden Ofen ausgeführt, um die beste Form des Brenners, die günstigste Entfernung seiner Mündung vor dem zu erhitzenden Herd und den Einflufs der Pressung auf das Ofeninnere zu ermitteln. Die Resultate dieser Vorversuche waren günstige, insofern als nachgewiesen wurde, dafs erhitzte Verbrennungsluft eine sehr hohe Temperatur und dafs selbst Luft von gewöhnlicher Temperatur eine für die vorliegenden praktischen Ziele vollkommen zureichende Wärmeentwicklung zuliefs. Die nächste Frage war das Verhältnifs der Kosten zwischen der Anwendung des Gases und der des gewöhnlichen, auf Plan- oder Treppenrosten verbrannten Brennstoffes. Zu diesem Behuf schaltete man in der Gasleitung des Apparates einen hinreichend grofsen Gasmesser ein und stellte den Verbrauch auf das Vollkommenste fest. Ohne Details anzuführen, genügt die Mittheilung, dafs man schliefslich einen Verbrauch von 2500 Kubikfufs engl. (70^{cbm},8) für 1^{t} gepuddeltes Eisen ermittelte, unter der Voraussetzung, dafs das Rohheisen in einem Cupolofen geschmolzen worden war. Es entsprechen der obigen Gasmenge etwa 254^{k} gute Gaskohlen, wobei die übrigbleibenden Kokes nicht aufser Acht zu lassen sind, die zu Schmelzarbeiten, z. B. dem zugehö-

rigen Cupolofenbetrieb, gebraucht werden können.[1] Bezüglich der Gröfse einer besonderen Gasanlage wurde berechnet, dafs eine Gruppe von 5 Gasretorten einer wöchentlichen Eisenproduction in Rohschienen von 100^{t} entspricht.

Nachdem man in der vorstehend angedeuteten Weise den angewendeten Löthrohrbrenner, seinen Gasverbrauch und noch manche andere Verhältnisse festgestellt, wurden zwei Drehpuddelöfen von kleineren Dimensionen als gewöhnlich aufgestellt, doch immerhin in einem Mafsstab, welcher brauchbare Resultate für den grofsen Betrieb in Aussicht stellte. Der eine dieser Oefen erhielt eine horizontale Achse, mit Oeffnungen an jedem Ende, durch welche beide je eine Löthrohrflamme eingeblasen wurde, so dafs die Spitzen beider Flammen sich im Apparat mit einem stumpfen Winkel kreuzten und die Verbrennungsproducte an den Brennern vorbei durch beide Oeffnungen ihren Ausweg suchten.

Der zweite Ofen war der weiter oben bereits beschriebene Drehtopf mit verstellbarer Achse. Es ist aus der schon gegebenen Beschreibung noch besonders hervorzuheben, dafs das Brennerende in keiner Weise den Rand der Ofenmündung berührt und jeder reibende Anschlufs fortfällt. Dies ist ein bedeutender Vortheil gegenüber der Construction der rotirenden Oefen mit gewöhnlicher und mit Gas-Feuerung, die gewöhnlich zwei, selten nur einen ringförmigen Anschlufs an Feuerung und Fuchs haben, welcher Anschlufs trotz aller kühlenden Vorrichtungen sich doch sehr schnell verbraucht und Verluste an Dampf, Wind oder Gas hervorruft. Deshalb hatte man von vornherein bei beiden Oefen jeden derartigen scharfen Anschlufs vermieden.

Noch ist zu bemerken, dafs man bei der Construction der Oefen sein Augenmerk auf die locale Tradition und Arbeitserfahrung im Puddelprocefs richten mufste, welche ein möglichst heifses Kochen als sicherste Gewähr für eine gute Eisenqualität übereinstimmend bezeichnen. Es mufsten, um das Ueberkochen zu vermeiden, die Herdränder in den beiden beweglichen Versuchsapparaten möglichst hoch und in Folge deren bei dem Apparat mit Horizontalachse die seitlichen Oeffnungen etwas klein im Verhältnifs zum Durchmesser des Ofeninnern gewählt werden. Auch stellte man bei den Arbeiten im Drehtopf die Achse desselben möglichst aufrecht, während sie aufser der Periode des Kochens etwas mehr niedergelegt werden konnte. Dadurch wurde das Uebertreten der Schlacke möglichst vermieden, was bei dem Danks'schen und dem Pernot-Ofen stets eintrat.

Abgesehen von einigen zufälligen Störungen ergaben die beiden Versuchsöfen hinreichend genügende Resultate, um den Bau gröfserer Oefen in mehr geschäftlich benutzbarer Dimension zu rechtfertigen. Die gänzliche Abwesenheit von Rauch und Staub während der Versuchsarbeiten bildete einen packenden Contrast zu dem schmutzigen Aeufseren eines gewöhnlichen Puddelprocesses, während andererseits die Arbeit vergleichsweise bequem und ökonomisch vortheilhaft war. Die Aussichten schienen hiernach ermuthigende zu sein, besonders, wenn man die Heizkraft und Reinheit des Retortengases mit seiner Billigkeit verglich, sobald es für sich allein fabricirt und nicht mit den enormen Herstellungskosten, die eine städtische Verwaltung mit sich bringt, belastet wurde.

Trotz dieser Erwägung macht jede erste Anwendung einer Fabrikationsmethode auf einen etwas anderen Zweck nothwendig bedeutendere Unkosten, als wenn es sich um eine schon erprobte Disposition handelt, und hält davon ab, gleich bei dem ersten Beschreiten des Versuches im Grofsen *alle Theile* nach neuen Grundsätzen zu bauen. Man entschlofs sich deshalb, auch im vorliegenden Fall, das Gas auf billigere Weise darzustellen, wenn auch von geringerer Reinheit.

Der neue Apparat, grofs genug, um 150 bis 200^{k} zu puddeln, wurde auf den *Britannia Works* errichtet und mittels *Generatoren* nach einer Construction

[1] Wenn man annimmt, dafs zur Darstellung von 1^{t} Rohschienen 1^{t},25 Roheisen nothwendig sind und diese mit 10 Proc. Kokes umgeschmolzen werden können, so stehen den obigen 254^{k} Kohlen 127^{k} Kokesbedarf gegenüber, die einer Ausbeute von 50 Proc. entsprechen. *D.*

Brook und *Wilson*'s (Fig. 1 bis 5 Taf. 10) betrieben. Diese einfachen und billigen Generatoren bestehen aus rechteckigen, mit seitlichen Thüren versehenen Schächten, ohne Rost, doch mit Dampfstrahlgebläse. Die Gase ziehen in etwas über halber Höhe auf allen vier Seiten in einen den innern Schacht (der von oben gefüllt wird) umgebenden Kanal und von da nach einem mit feuerfestem Futter ausgesetzten Gasleitungsrohr. Das Dampfstrahlgebläse hat für den Betrieb der vorstehenden Generatoren eine Reihe nicht unbeträchtlicher Vorzüge. Vor Allem ist hervorgehoben, dafs zur vollen Wirkung des Löthrohrbrenners auch das Gas einen gewissen Druck haben mufs, den man mit Gebläsegeneratoren ohne Rost direct bewirken kann, wenn auch, wie hier, die eigentliche Verbrennung neben der trockenen Destillation nur in geringerem Mafse Platz greifen darf. Auch dient der Dampfstrahl dazu, den Gang des Generators zu reguliren und nach Willkür das Verhältnifs zwischen Destillation und Verbrennung zu ändern. Auch in anderer Hinsicht arbeitet der Generator gut und billig, so dafs er den gehegten Erwartungen vollkommen entsprach.

Was nun speciell die Ausrüstung des Puddelapparates anlangt, so ist das Rohr, welches das Gas von der Hauptleitung (einem mit feuerfesten Steinen ausgekleideten Rohr) nach dem Brenner führt, mittels eines Schiebers abschliefsbar, und es gilt dasselbe auch von der Windleitung. Bei den Versuchsarbeiten betrieb man die Windführung mittels eines Roots-Gebläses; für gröfseren Betrieb würde sich nach *Howson* ein kleines Cylindergebläse besser empfehlen.[2] Der Winddruck, der am zweckdienlichsten schien, ist auf etwa 300^{mm} Wasser bestimmt worden, obwohl dies nach *Howson* vielleicht noch eine offene Frage ist. Die Hauptsache ist hierbei, dafs die eingeblasene Luft in einzelne Ströme getheilt wird, um die Mischung mit den Gasen so rasch als möglich herbeizuführen. Es hat sich gezeigt, dafs dies ganz gut möglich ist und dafs man es in der Hand hat, einen jeden Luftüberschufs zu vermeiden und selbst mit einer reducirenden Flamme zu blasen, wenn es erforderlich sein sollte. Man wird natürlich stets mit Luftüberschufs arbeiten und nur dann, wenn die Arbeit fast beendet ist, jeden unnützen Sauerstoffüberschufs vermeiden.

Man mag nun die Verbrennung leiten, wie man will, so ist es doch vortheilhaft, die Zuströmung der beiden Elemente der Wärmeerzeugung so zu reguliren, dafs aus dem Ofen heraus nur ein ganz schwacher Flammenring tritt und das Düsenende umspült. Trotzdem haben die entweichenden Verbrennungsproducte eine sehr hohe Temperatur und, leuchtend oder nicht, führen sie eine gewisse, nicht unbeträchtliche Wärmemenge als Verlust mit fort. Man kann aber diese überschüssige Wärme sehr gut zur Vorbereitung der Verbrennungsluft benutzen, indem man sie durch einen kleinen Winderwärmungsapparat streichen läfst, den der Wind passiren mufs. Obwohl, streng genom-

[2] Dieser Ansicht vermögen wir nicht beizustimmen, da die Concurrenz *kleiner* Cylindergebläse und aller Arten Windräder überall, wo es nicht auf hohen Druck ankam, zu Gunsten der letzteren stets entschieden hat. Auch im vorliegenden Fall, wo eine Spannung im Apparat, welcher den Wind zugeführt erhält, kaum vorhanden ist, dürfte die Benutzung von hinreichend grofsen Ventilatoren oder Kapselrädern vortheilhafter sein als die eines knappen Cylindergebläses. *D.*

men, eine Anwendung des warmen Windes unnöthig ist, so kann damit doch Wärme erspart werden, da man bis 400° gehen kann. Dieser hohen Temperatur entspricht auch die beobachtete Erscheinung, dafs der ganze Procefs rauchfrei verläuft, selbst in den Stadien, wo die Gase im Ueberschufs vorhanden sind und erst im Winderwärmungsapparat vollständig verbrennen.

Mehr noch als für die Frage der Wärmeproduction haben die Versuche *Howson*'s Bedeutung gehabt für die Führung und Theorie des Puddelprocesses selbst, der bis zum Auftreten der mechanischen Oefen in England nur selten einer genaueren Untersuchung gewürdigt worden ist.

Abgesehen von den Vortheilen, die das Löthrohrbrennersystem bezüglich der Haltbarkeit des rotirenden Ofens darbietet — welche von Jedem leicht erkannt werden, der Gelegenheit hatte, die gewöhnliche directe Kohlenfeuerung auf die mechanischen Puddelöfen anzuwenden — so haben die Versuche von *Howson* und *Godfrey* noch andere wichtige Folgen gehabt. Man war bisher gewöhnt, sehr heifs zu puddeln, um ein lebhaftes Kochen und eine gröfsere Leichtigkeit im Luppenmachen zu erzielen, veranlafste aber gerade hierdurch einen starken Verbrauch an Fettling, sowie eine die Haltbarkeit gefährdende Verziehung und Werfen der ganzen Ofenconstruction. Hiegegen half einigermafsen nur immerwährender Gebrauch von Kühlwasser, der andererseits nicht besonders förderlich ist. *Howson* hatte schon früher sich dahin geäufsert, dafs wohl der ganze Procefs bei einer viel niedrigeren Temperatur geführt werden könnte, um die angedeuteten Schwierigkeiten zu überwinden. Im Anschlufs an diese Behauptung suchte man bei den Versuchen selbst diesem Ziel nach und nach näher zu kommen, welches denn auch mit einigem Erfolge gelang.

Zunächst mag bemerkt werden, dafs das Roheisen entweder direct vom Hohofen, oder aus einem besonderen Umschmelzapparat entnommen werden kann, dafs es aber auch zulässig sein dürfte, das Roheisen im rotirenden Puddelofen selbst zu schmelzen. Bei den Versuchen ist das letztere nicht geschehen, angeblich, weil die Einrichtungen nicht zureichten.[3] Ist das Eisen geschmolzen und in den Drehtopf gebracht, so wird letzterer mit mäfsiger Geschwindigkeit gedreht, wobei 10 Touren in der Secunde als hinlänglich sich erwiesen haben. Dabei ist nicht nöthig, Gas zu geben, wenn nur das Gefäfs vor dem Einlassen des Eisens gehörig rothwarm gewesen ist; das Eisen bleibt bis zum Eintreten der Oxydation flüssig genug, und es ist ein jedes Tempe-

[3] Es ist keinem Erfinder übel zu nehmen, wenn er nur die guten Seiten seines Gegenstandes in das rechte Licht setzt; die Kritik mufs aber anders verfahren. Im Punkt des Roheiseneinschmelzens scheint es uns für die ganze Eigenthümlichkeit des *Howson*'schen Verfahrens unmöglich zu sein, das Roheisen im Rotator selbst einzuschmelzen, da alsdann der ganze Procefs schon viel zu heifs anfängt. *D.*

raturmaximum besser zu vermeiden. Sobald die Charge in Bewegung sich befindet, wird das Fettling in der Form gepulverter Oxyde in kaltem oder leicht vorgewärmtem Zustand zugesetzt; geschmolzenes Fettling wird dagegen nie angewendet. Diese Oxyde werden einfach auf die Metalloberfläche gestreut, durch die Drehung und Stellung des Bades in letzteres eingerollt und verwandeln dasselbe in eine teigige Masse, aus der fortwährend Kohlenoxydflammen entweichen. Damit beginnt ein allmäliges Steigen der Temperatur und die Ladung des Apparates wird aufs Neue dünnflüssig, *doch nicht in der gewöhnlichen Weise.* Das ganze Metall hat einen granulirten Zustand angenommen, den *Howson* mit Reiskörnern vergleicht, und schwimmt in einem Schlackenbade herum. Der Kohlenstoff fährt fort, sich als Kohlenoxyd zu verflüchtigen, bis die Körner klebrig werden und leicht an einander hängen. Jetzt ist es Zeit, die Schnelligkeit der Maschine zu mäfsigen, und es finden von jetzt an bis an das Ende des Processes nur 2 Touren in der Minute statt, wobei noch immer kein Gas oder doch nur geringe Mengen gebraucht werden. *Es ist nach Howson's Ansicht und Erfahrung nur so viel Wärme nothwendig, dafs das Schlackenbad flüssig bleibt.*

Nach wenigen Minuten beginnen die Flammen kleiner zu werden, die Tendenz der Körner, an einander zu hängen, nimmt zu und schliefslich bilden sie auch kleinere zerrissene Massen. In diesem Zustand erfordert das Bad die höchste Aufmerksamkeit, weil die Bildung gröfserer Klumpen verhütet werden mufs, so lange das Metall nicht vollständig gar ist.[4] Je länger das Eisen im losen schwammigen Zustand erhalten werden kann, um so besser ist es; dagegen verzögerte jede vorzeitige Schweifsung die Operation aufserordentlich. Sind die Kohlenoxydflämmchen verschwunden, so vollendet ein gehöriger Feuerstrahl die Operation und das Eisen kann in Luppen getheilt oder einfach zusammengeballt werden. Wie schon hervorgehoben, vollzieht sich der Puddelprocefs in diesem Ofen ohne Aufkochen; anfänglich steigt die Charge etwas, doch dies ist Alles. Die erforderliche Hitze ist, mit der Temperaturentwicklung anderer Puddelöfen verglichen, niedrig und der Gasverbrauch gering. Der Aufwand an trocknen Oxyden übersteigt nicht 150^{k} für 1^{t} Rohschienen besserer Qualität und eine andere Ausgabe für Fettling findet nicht statt. Die Armatur des Ofens wird nicht leicht in Mitleidenschaft gezogen, weil eben der Ofen nicht mit Oxyden gefüttert ist, und Kühlungen sind am Drehtopf selbst noch nicht nöthig geworden.

Bei einem so geringen Verbrauch an Oxyden wirft man natürlich die Frage auf, was aus dem Phosphor wird. Die Versuche mit dem geschilderten Ofen haben ergeben, dafs der Phosphor bei niedriger Temperatur dem Eisen die Schlacken vorzieht, wie *Howson* sich aus-

[4] Am besten bewirkt man dieses Verzögern durch langsames Drehen oder durch zeitweiliges Unterbrechen.

drückt, dafs also die Bildung oder Aufnahme der Phosphorsäure durch die Schlacken bei niedriger Temperatur besser von Statten geht als bei höherer. In der Luppenschlacke sind angeblich 7 bis 8 Proc. Phosphor, in den Rohschienen nur 0,15 Proc. nachgewiesen worden, während das Material 1,0 bis 1,25 Proc. neben 1,25 Proc. Silicium enthielt. Der Phosphorgehalt in dem Eisen wächst aber, sobald die fertigen Luppen zu lange Zeit in höherer Temperatur bleiben; man mufs also im letzten Stadium auch in dieser Hinsicht sich in Acht nehmen.

Die ökonomischen Seiten des Processes, d. h. der Abbrand, lassen sich aus dem geschilderten Versuch nicht sicher bestimmen oder vorhersagen; doch glaubt *Howson*, dafs der Abbrand geringer sei als bei dem gewöhnlichen Verfahren.

Einen Ueberschlag der Einrichtung hat *Howson* nicht gegeben, weil wahrscheinlich der Handbetrieb seiner Versuchsapparate oder die Gasfrage dies nicht gestatteten.

Erwähnenswerth sind die Bemerkungen in der nach *Howson*'s Mittheilung stattgefundenen Besprechung, weil sie einestheils die Sache selbst, dann aber auch die allgemeine Stimmung der englischen Industrie gegenüber dem Puddeln charakterisiren. Man kommt bei der Durchlesung dieser Bemerkungen auf den Gedanken, dafs die Tage des Puddelprocesses gezählt seien, und dafs derselbe aus einem Fabrikationsprocefs zu einem Vorbereitungs- oder Zwischenprocefs bei der Verarbeitung bestimmter Roheisenqualitäten sich auf dem Uebergange befindet.

Williams und *Head* stellen zunächst fest, dafs der Ofen, den sie im Gang gesehen haben, eine einfache und bequeme Handhabung gestattet, dafs der Apparat sich nicht allein als eigentlicher Puddelofen, sondern als Entphosphorungsofen (im *Bell*'schen Sinne) gebrauchen lassen dürfte und dafs namentlich, im Gegensatz zu anderen mechanischen Puddlern, durch das Fehlen reibender Flächen die rasche Abnutzung und Zerstörung vollständig umgangen sei. *Head* hebt besonders hervor, dafs ihm der Gang der Ofens etwas kühl vorgekommen sei und dafs ihm die Erwärmung der Verbrennungsluft durchaus nothwendig geschienen habe. Die Qualität der Producte anlangend, so seien auf seinen Werken mehrere der Rohschienen aus *Howson*'s Ofen weiter verarbeitet worden und hätten dem Anschein nach ganz gute Producte ergeben; specielle Versuche seien damit allerdings nicht gemacht worden.

Lowthian Bell, welcher die Befürchtungen *Williams'* (der den Puddelprocefs als demnächst abgethan oder überlebt ansieht) nicht theilt, betont aufser den schon hervorgehobenen guten Eigenschaften des *Howson*'schen Ofens noch die Art der Befeuerung, welche schon in den ersten Versuchen zu namhaften Ersparnissen gegenüber dem alten Procefs geführt habe. Damals schon habe man 1^{t} Eisen mit 71^{cbm} gepuddelt (welche etwa 152^{k} Kohlenstoff entsprächen), während sowohl bei *Hopkins, Gilkes und Comp.* als auch auf nordamerikanischen Werken der Danks-Ofen nahezu 1^{t} Kohlen, nicht gerechnet Schmelzen und Quetschenbetrieb, verlangt hatte. *Bell* hebt weiterhin noch hervor die Uebereinstimmung *Howson*'s mit seinen eigenen Erfahrungen bezüglich der Abhängigkeit des Phosphorgehaltes im Eisen von der Temperatur des Processes. Auch er habe gefunden, dafs eine niedere Temperatur der Entphosphorung günstig sei.

Crampton bespricht insbesondere einige für den *Howson*'schen Apparat als günstig hervorgehobene Punkte; zunächst theilt er aus den Erfahrungen mit seinem eigenen Ofen in Woolwich mit, dafs die Anschlüsse, hauptsächlich aus wassergekühlten Stahlringen bestehend, sich vollkommen haltbar erwiesen hätten (?), obwohl sie fast immer mit geschmolzenem Metall bedeckt, d. h. überflossen würden, und dafs diese Haltbarkeit hauptsächlich von dem regelmäfsigen

Gang des Ofens herrührt (dessen Bewegung nach *Crampton* wie die einer Drehbank geht). Ein anderer Punkt, den *Crampton* berührt, ist die Verminderung des Phosphorgehaltes, nachdem hervorgehoben, dafs schon vor 4 Jahren der Crampton-Ofen Roheisen von 1,3 Proc. in Stabeisen von 0,02 Proc. verwandelt habe, als *Webb* von Crewe, der die Sache bezweifelt, eigenes Material und eigene Arbeiter nach Woolwich gesendet. Der Gufsstahl, den *Vickers* in Sheffield daraus gemacht, habe 0,02 Proc. Schwefel und nur Spuren von Phosphor enthalten. — Schliefslich wendet sich *Crampton* gegen die Feuerungsanlage und sagt, dafs seiner Absicht nach die Gasfeuerung, sobald sie besondere Generatoren verlange, niemals einen so guten Effect geben könne, als wenn das Gas im Ofen selbst so nah als möglich an dem Heizraume erzeugt würde. Sein Ideal wäre deshalb ein genau horizontal gelagerter Drehpuddelofen mit innerer Gaserzeugung. Der von *Howson* angewendete heifse Wind führe zwar einen Theil der Abhitze wieder in das eigentliche Centrum des Processes zurück, verlange aber wiederum die Anlage voluminöser Apparate von Stein oder Roheisen, welche natürlich entsprechend Wärme absorbirten. Durch alle solche Weiterungen der Anlage würde die auf die Erhitzung des Apparates entfaltende Quote der Wärmeproduction im Verhältnifs zu den anderen Verbrauchsposten gesteigert und naturgemäfs ein Mehraufwand von Brennstoff überhaupt herbeigeführt.[5]

In der Beantwortung der mannigfachen sonst noch gemachten Einwürfe hebt *Howson* nochmals hervor:

1) dafs der Zeitaufwand für das Luppenmachen und Ausheizen 15 bis 25 Minuten dauere, aber nicht gut weiter getrieben werden könne, da sonst die Wirkung des metallischen Eisens auf den Phosphorgehalt der Schlacke, durch die wachsende Temperatur veranlafst, eintreten könnte;

2) dafs die Einführung des Fettling auch vor dem Zulafs des Eisens beim Anheizen des Apparates geschehen könne, dafs er aber das früher geschilderte Einstreuen vorziehe, weil dadurch die principiell als nothwendig erkannte Mäfsigung der Temperatur eher zu erreichen sei;

3) dafs die Entphosphorung von der Menge des angewendeten phosphorfreien Fettling abhänge und dafs, indem er ein bestimmtes Quantum Fettling genannt, es selbstverständlich sei, dafs man auch mehr zersetzen könne, um noch geringeren Phosphorgehalt zu bekommen.

4) dafs der bei seinen Versuchen hie und da nachgewiesene Rothbruch nicht in den Schwefelgehalt des Roheisens, sondern in dem der angewendeten Kohlen begründet sei, weshalb schwefelreichere Kohlen beim Betrieb der Generatoren zu vermeiden seien.

5) dafs die angewendeten Chargen aus einer Mischung grauer und weifser Gänze bestanden hätten, wobei sich dann für das weifse Cleveland-Roheisen eine leichtere Bearbeitbarkeit herausgestellt.

Aufserdem betonte *Howson* noch die Möglichkeit, Stahl mit oder ohne Roheisen nur aus Rohschienen, doch mit Zusätzen von Ferromangan in dem Drehofen herzustellen. Das Stahlpuddeln dagegen ist nicht mit gleichem Erfolg ausgeführt worden. — Das Futter des Topfes besteht aus einer Mischung vom besten Walzsinter *(tap-mill)*, gepulvert, und Portland- bezich. Romancement. Man schmilzt den Sinter zu Blöcken und klebt sie in dem Ofen mittels der obigen Mischung (4/5 Sinter gepulvert und 1/5 Cement) als Mörtel zusammen. Nach vollständigem Trocknen und Hartwerden beansprucht das Futter keine weitere Aufmerksamkeit mehr.

---

5 Die Bemerkungen *Crampton*'s, der seine Staubstromfeuerung natürlich für vorwiegend praktisch und zweckmäfsig hält, gehen zu weit; es setzen sich die Selbstkosten eines Processes ja nicht allein aus den Rohmaterialaufwänden zusammen, sondern daneben aus den Zinsen und Amortisation der Anlage, und es will uns bedünken, dafs die für den grofsen Betrieb nach *Crampton*'scher Art nothwendig werdenden Kohlenwäschen, Kohlenmühlen, Ventilatoren und Leitungen in den Zinsen mehr betragen dürften, als die für die Generatoren und Winderwärmungsapparate der *Howson*'schen Anlagen nothwendigen Wärmeausgaben. *D.*

Die Verhandlungen in der Herbst-Generalversammlung des *Iron and Steel Institute* ergaben doch den Eindruck des Interesses an der neuen Construction, wenn auch Einzelne, z. B. *Edward Williams*, den Puddelprocefs als mit einem Fufs bereits im Grabe stehend ansahen und dies auch unverhohlen aussprachen. Für diese ist der *Howson*'sche Drehtopf nur ein Entphosphorungsapparat, in welchem man das Roheisen auf seinem Weg vom Hohofen nach der Bessemerbirne einer *Wäsche* durch natürliches oder künstliches Fettling aussetzt. Man mag ihn betrachten, von welchem Standpunkt man will, so ist daran doch, abgesehen von den ökonomisch günstig aussehenden Resultaten, zweierlei von entschiedener Wichtigkeit für das Eisenhüttenwesen — einmal die nachgewiesene Möglichkeit, eine Brennerconstruction wie die des Knallgasgebläses auch in grofsem Mafsstab gebrauchen zu können, dann die Erfahrung, dafs auch bei mäfsiger Temperatur und ohne eigentliches Aufkochen des Bades eine Entphosphorung im Verhältnifs des zugesetzten Eisenoxyduls eintritt. Es scheint dies auf den ersten Blick der allgemeinen Erfahrung zu widersprechen, wonach zur möglichsten Reinigung des angewendeten Materials das Eisenbad kochen mufs; indessen klärt sich bei näherer Betrachtung die Sache auf, namentlich, sobald man die Wandlungen des Phosphorgehaltes im Puddelprocefs verfolgt. Es ist die Oxydation des Phosphors einerseits, die mögliche Reduction der Phosphorsäure durch metallisches Eisen andererseits ins Auge zu fassen.

Die *Oxydation des Phosphorgehaltes* im Roheisen findet bei niedriger Temperatur und um so besser statt, je reiner und säurefreier die Eisenoxyde sind, die das Frischen des Roheisens bewirken. Ist der Phosphor zu Phosphorsäure oxydirt, so kommt es darauf an, das Eisenoxyd-reiche Oxydulphosphat der Einwirkung des metallischen Eisens zu entziehen. Dies geschieht durch Entfernung der Schlacken und schliefslich durch Aussaigern der in den Luppen noch steckenden Schlackenreste, wobei ein etwaiger Mangangehalt durch Herabstimmen des Schmelzpunktes gute Dienste leistet. Je Silicium-ärmer das Roheisen ist und je Kohlenstoff- und Mangan-haltiger, desto mehr wird es sich, wie dies auch *Howson*'s Erfahrungen beweisen, für den geschilderten Procefs eignen. Roheisen, erblasen aus kalkigen und phosphorreichen Erzen, wie es die Clevelanderze und einige Hauptvarietäten der Minette sind, müssen sich gerade im *Howson*'schen Ofen gut verarbeiten lassen.

Die Schlacke ist sehr gar, d. h. eisenreich, strengflüssig, hält jedenfalls den Phosphor viel mehr zurück, auch bei der höheren Temperatur des Luppenmachens, so dafs man sich die eigenthümliche Erfahrung *Howson*'s aus den theoretisch feststehenden Relationen zwischen Phosphor, Sauerstoff und Eisen erklären kann.[6]

6 Vgl. *Wedding: Schmiedbares Eisen*, 1. Lieferung S. 18, wo in einfacher, klarer Weise der Vorgang der Phosphoroxydation dargestellt ist.

Die gewöhnliche Praxis, die von Anfang an mit einer gröfseren Menge Kieselerde arbeitet, puddelt mit *flüssiger* Schlacke, deren Aggregatzusand an sich jeder chemischen Wirkung auf einen nicht *gleich schweren*, aber ebenfalls flüssigen Körper, das Roheisen, ungünstiger ist, als wenn eine krümlige Mischung mit stark entwickelter Contactfläche vorhanden wäre. Dieser Umstand ist jedenfalls von bedeutendem Einflufs, doch nur bei der eigenartigen Heizung des *Howson*'schen Ofens voll auszunutzen, weil sich hierbei die Temperatur sehr genau und rasch reguliren läfst.

Was nun schliefslich die praktische Bedeutung von *Howson*'s Ofen anlangt, so ist anzuführen, dafs *Lowthian Bell* im Augenblick einen *Howson*'schen Apparat zur directen Flufsstahlerzeugung aus Clevelandeisen in Betrieb setzt und dafs hierbei der Dampfhammer vollständig ausgeschlossen sein wird. Terrenoire und andere Werke des Loire-Beckens haben mit *Howson* Verträge zur Einführung des Verfahrens abgeschlossen und weitere Schritte sind in Aussicht.

Wir können am Schlufs nur den Wunsch aussprechen, dafs die deutsche Eisenindustrie von dieser Neuerung im Puddelprocefs Besitz nimmt und mit Hilfe ihrer guten Gaskohlen, sowie der vorhandenen Fettling-Materialien endlich die Bahn der Entphosphorung praktisch beschreitet, die vielleicht zu einem billigeren Hohofenproduct und zu einem daraus trotzdem hervorgehenden werthvolleren Qualitätsfabrikat Veranlassung gibt. Hätte Deutschland, wenigstens Rheinland-Westphalen einen *Stahl- und Eisenverein von technisch-wirthschaftlicher Bedeutung*, so würde sich eine commissarische Prüfung des Verfahrens wohl eher lohnen, als es s. Z. bei den englischen und belgischen Commissionen für den Danks-Ofen in der Folge sich herausstellte. Praktische Vorschläge zu machen oder gar technische Winke und Rathschläge zu geben, ist indessen nicht Sache der Professoren; dieselben thun genug, wenn sie das Sachverhältnifs selbst theoretisch prüfen und zu erklären suchen. Die ausführende, für Erfolg oder Nichterfolg verantwortlich eintretende Praxis hat das Weitere zu beschliefsen.

Kupferextraction zu Oker am Harz.

Mit Abbildungen auf Tafel 11 und 12.

In der *Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, 1877 Bd. 25 S. 119 geben *Wimmer* und *Bräuning* eine ausführliche Beschreibung über Vorkommen und Gewinnung der Rammelsberger Erze und die Unterharzer Hüttenprocesse. Wir theilen nach *Bräuning*'s Beschreibung

Folgendes über die Extraction der Kupfererze im Anschlusse an die früheren Berichte von *Lunge* (1871 * 204 288. 1874 214 467) mit.

Von den Erzsortimenten, welche der Rammelsberger Bergbau abliefert, werden nur die sogen. ordinären Kupfererze auf nassem Wege in Oker verhüttet und haben dieselben folgende Zusammensetzung:

Kupfer	7,90
Blei	2,17
Silber	0,01
Eisen	34,93
Zink	3,71
Mangan	1,08
Kobalt } Nickel }	0,08
Arsen } Antimon }	0,08
Kieselsäure	1,70
Thonerde	2,61
Kohlensaurer Kalk	2,32
Kohlensaures Manganoxydul	0,74
Schwerspath	0,63
Schwefel	41,08
	99,04.

Dies entspricht mineralogisch folgender Zusammensetzung:

Schwefelkies	60 Proc.
Kupferkies	23
Blende	6
Bleiglanz	2
Gangart	9

Mafsgebend ist neben der Kupfergewinnung ein möglichst hohes Ausbringen an Schwefel aus diesen Erzen. Ihre Abröstung erfolgt in den Säurefabriken der Hütte, und es gehen die Abbrände demnächst in die Extractionsanstalt mit 6 bis 9 Proc. Kupfer und 5 bis 8 Proc. Schwefel. Eine monatliche Betriebsprobe des Abbrandes zeigte folgende Zusammensetzung:

Kupfer, hauptsächlich als Oxyd vorhanden	7,83 Proc.
Eisen, desgleichen	40,53
Blei, als Bleioxyd	2,09
Silber	0,008
Zink, als Zinkoxyd	1,95
Mangan, als Oxyduloxyd	0,40
Schwefel	3,80
Schwefelsäure, entsprechend 3,8 Schwefel	9,51
Thonerde	4,43
Sonstige Gangarten	11,65.

Es ist anzunehmen, dafs der Schwefel hauptsächlich unzersetzt gebliebenen Schwefeleisen-Verbindungen angehört, während die Schwefelsäure vorwiegend an Kalk, sowie Kupferoxyd und Zinkoxyd gebunden sein dürfte. Den Eisengehalt dieser Abbrände auf Eisenoxyd bezieh. Schwefelkies, das Kupfer auf Kupferoxyd berechnet, so ergibt sich folgende der Wirklichkeit wohl nahe kommende Zusammensetzung:

Kupferoxyd	9,80
Eisenoxyd (= 37,2 Eisen) . .	53,14
Schwefelkies (= 3,8 Schwefel) .	7,13
Bleioxyd	2,25
Silber	0,008
Zinkoxyd	2,43
Manganoxyd	0,57
Schwefelsäure	9,51
Thonerde	4,43
Gangarten	11,65
	100,918.

Diese Abbrände werden chlorirend geröstet; Kupfer dadurch gröfstentheils in Chlorid bezieh. Chlorür verwandelt (doch bleibt ein Theil auch als Oxyd zurück), während Zink, Mangan, Silber und Nickel nahezu völlig an Chlor gebunden werden. Eisenoxyd bleibt unverändert.

Das Röstgut wird mit sogen. Endlaugen ausgelaugt, welche, im Laufe des Processes sich regenerirend, neben Eisenchlorür Chloralkalien und schwefelsaure Alkalien enthalten. Nun wird das in Wasser leicht lösliche Kupferchlorid (nebst den Chlor- und schwefelsauren Alkalien) leicht von der Endlauge aufgenommen; auch das in Wasser schwer lösliche Kupferchlorür löst sich in der Wärme bei Gegenwart von Chloralkalien und auf das Kupferoxyd endlich soll das Eisenchlorür der Endlaugen lösend wirken, indem sich letzteres in Eisenoxyd, ersteres in Kupferchlorür, bezieh. Chlorid umwandelt ($2\,FeCl + 3\,CuO = Fe_2O_3 + Cu_2Cl + CuCl$). Es scheint jedoch, dafs die letztere Reaction nur vollständig durch eine innige Mischung der Laugen mit dem Röstgute durch mechanische Hilfsmittel zu erreichen ist, von deren Anwendung man abgesehen hat. Man begnügt sich vielmehr, nur etwa 75 bis 80 Proc. des Kupfers mit Endlaugen, den Rest durch eine Nachlaugung mit verdünnter Säure zu lösen.

Mit Eisen werden aus den zum Sieden erwärmten Laugen, Silber und Kupfer gefällt, während die Laugrückstände, vorzugsweise aus Eisenoxyd bestehend, beim Oberharzer Schmelzprocesse geeignete Verwendung finden.

Die Anlage der Kupferextractionsanstalt zu Oker zeigen die Figuren 1 bis 5 Taf. 11 und 12. Die Anstalt ist mit Rücksicht auf Transport der Massen und Laugen terrassenartig angeordnet. Im obern Niveau hat man die Lager *a* für Abbrände und Salz, mit einmündender Schienenbahn *a'*. Auf den Kollermühlen *b* wird der Abbrand mit Salzzusatz vermahlen; eine Mühle ist genügend, den täglichen Erzbedarf von 15 000^k mit 2250^k Salz auf 2^{mm} Korngröfse zu bringen. Zum Betriebe dient die Maschine c von 12^e. Zwei Cornwall-Kessel *r* von 9^m,42 Länge und 1^m,88 Durchmesser liefern aufser für die Maschine Dampf zum Erwärmen der Laugen und für einen Laugen-Injector.

Das mit 15 Proc. Salzzusatz vermahlene Erz geht auf der Schienenbahn *b'* nach den Röstöfen *d* und über die Decke derselben; das

geröstete Erz wird nach den vertieften Lagerplätzen d' abgestürzt und der Laugerei übergeben. Es sind n die mit Blei ausgeschlagenen Laugkästen, unten mit (falschem) Siebboden versehen, der mit Stroh belegt wird; ferner o die ebenso ausgeschlagenen Fällkästen, in welche die Kupferlaugen aus n abfliefsen und über welchen hin Dampfleitungen gelegt sind, aus denen die Dampfröhren zur Erwärmung der Laugen abzweigen. In den Fällkästen befindet sich ein Haarfilter, welches das Kupfer zurückhält, und die Endlaugen fliefsen in die Kästen p, von wo aus sie nach Bedarf durch den Injector p' gehoben und von Neuem zur Laugung verwendet werden.

Der Fufsboden des Laugerei- und des Fällgebäudes ist asphaltirt und etwa ausrinnende Laugen fliefsen von selbst nach den Kästen p ab, welche ebenfalls mit Blei ausgekleidet, auch noch mit metallischem Eisen beschickt sind. Die zum Nachlaugen dienende verdünnte Säure wird in den Gefäfsen q erwärmt.

Fig. 6 bis 9 Taf. 12 zeigen einen Ofen für chlorirende Röstung besonders dargestellt. Dieser Ofen ist für Gasfeuerung eingerichtet; bei einem Besuche des Referenten in Oker wurde aber auch mit directer Feuerung sehr befriedigend gearbeitet. Die Gasgeneratoren e (Fig. 1 und 2) entsenden das Gas durch die Kanäle f unter die aus Chamotteplatten hergestellten Ofensohlen in 5 Kanäle g, in denen es bei Luftzutritt durch die Schlitze h verbrennt. Die Flamme geht sodann über den Herd, nimmt hier noch die Röstgase auf und entweicht in der Decke und durch den Fuchs i; die Gase gehen in die Kokesthürme k (Fig. 1 und 2), in welchen mittels Wassers die salzsauren Gase niedergeschlagen werden. Die verdünnte Salzsäure wird zum Laugen verwendet, die Röstgase werden durch die Dampfkesselesse k' abgesaugt. Die Röstöfen haben vier Ladetrichter m und ebenso viele Arbeitsthüren l.

Betreffs der speciellen Ausführung des Extractionsprocesses bemerkt Verfasser folgendes. Die beim Rösten wirksamen Bestandtheile des Kalisalzes sind die Chlorverbindungen des Magnesiums, Kaliums, Calciums, sowie das Wasser. Das Gemisch wird in Posten von je 2500^k Erz geladen und in 4 Stunden bis zu schwacher Rothglut erhitzt. Nachdem dies erreicht, wird die Feuerung unterbrochen und die Charge ohne Unterbrechung gekrählt. Die Temperatur steigt dabei zufolge der chemischen Vorgänge von selbst, sinkt aber später wieder. Während der Krählperiode, die etwa 5 Stunden dauert, sind die Luftschieber der Gasfeuerung geöffnet. Das Erz wird hierauf gezogen und der Ofen neuerdings beschickt. Man rechnet 2 Chargen in 24 Stunden auf den Ofen, also 5000^k Erz.

Die chemischen Vorgänge bei dieser Röstung lassen sich etwa folgendermafsen erklären. Unzersetzt vorhandener Schwefelkies wird

durch die Erhitzung oxydirt; die entstehende schweflige Säure zersetzt bei der hergestellten Temperatur in Gegenwart von Wasserdampf (*Hargreaves*' Procefs!) die Chloralkalien und vermuthlich auch das Chlormagnesium derart, dafs sich neben Salzsäure schwefelsaure Alkalien bilden. Die Salzsäure zersetzt im *status nascendi* die Oxyde von Kupfer, Silber, Zink, Mangan und Nickel, welche unter Bildung von Wasser in Chlorverbindungen umgewandelt werden. Kupfer geht theils in Chlorür, theils in Chlorid über und da diese Verbindungen in hoher Temperatur flüchtig sind, so darf die Temperatur nicht über schwache Rothglut hinaus gesteigert werden. Hierbei wird jedoch etwa noch unzersetzt vorhandenes Kupfersulfür (Kupferkies) nicht völlig oxydirt und entzieht sich dasselbe daher gröfstentheils den Reactionen der chlorirenden Röstung.

Hiernach ist für die Anwendbarkeit dieses Processes Bedingung zunächst, dafs noch eine geeignete Menge von unzersetztem Schwefelkies vorhanden sei — hier läfst sich bei zu weit getriebener Abröstung durch Zusatz von rohem Schwefelkies nachhelfen — sowie ferner, dafs das Kupfer als Oxyd und nicht als Sulfür (Halbschwefelkupfer = Cu_2S) in der Masse enthalten ist. Sobald der Kupfergehalt der ordinären Kupfererze 8 Proc. Kupfer überschreitet, ist die erste (oxydirende) Röstung nicht mehr genügend zu erreichen, die Extractionsrückstände enthalten viel Halbschwefelkupfer, und statt des nassen Weges, welcher ganz ungeeignet wird, ist der Schmelzprocefs vorzuziehen.

Die Analysen I und II zeigen die Zusammensetzung der Röstmasse in der Mitte und nach Beendigung des Röstprocesses (aus einer früheren Periode, als noch mit 20 Proc. Kaliabfallsalz gearbeitet wurde).

I. In der Mitte des Röstprocesses.

In Wasser löslich.

Cu	1,94 Proc. als	CuCl	3,11 Proc.
Ag	0,003	AgCl	0,004
Fe	0,74	FeCl	1,68
Al_2O_3	0,12	$Al_2O_3, 3SO_3$	0,39
Mn	0,69	MnCl	1,58
Ni	0,20	NiCl	0,44
Zn	1,60	ZnCl	3,40
CaO	2,76	CaCl	6,27
MgO, KO, NaO	als Sulfate aus Chlorverbindungen		18,15
		Summe	35,024

In Wasser unlöslich.

Cu	4,32 Proc. als	CuO (in HCl löslich)	5,12 Proc.
		Cu_2S (in Königswasser lösl.)	0,29
Pb	0,39	PbO, SO_3	0,57
Fe	34,49	Fe_2O_3	45,38
		Fe_2O_3, SO_3	3,27
		FeS_2	2,64
Al_2O_3	3,30	Al_2O_3	3,30
Mn	0,03	Mn_2O_3	0,04
Zn + Ni	0,29	ZnO + NiO	0,36
CaO	0,45	CaO, SO_3	1,09
SO_3	1,86		
S	1,47		
Cl	Spur		
Unlöslich in Säuren			2,96
		Summe	65,02

II. Nach Beendigung des Röstprocesses.

In Wasser löslich.

Cu	3,86 Proc. als	CuCl	8,17 Proc.
Ag	0,005	AgCl	0,006
Fe	0,60	FeCl	1,38
Al_2O_3	0,17	$Al_2O_3, 3SO_3$	0,56
Zn	0,64	ZnCl	3,42
Mn	0,75	MnCl	1,71
Ni	0,07	NiCl	0,15
CaO	1,60	CaCl	3,17
MgO, KO, NaO	als Sulfate aus Chlorverbindungen		20,50
		Summe	39,066

In Wasser unlöslich.

Cu	2,57 Proc. als	CuO	3,18 Proc.
		Cu_2S	0,03
Pb	1,17	PbO, SO_3	1,26
Fe	34,56	Fe_2O_3	47,91
		Fe_2O_3, SO_3	1,02
		FeS_2	1,18
Al_2O_3	0,44	Al_2O_3	0,44
Zn	0,37	ZnO	0,46
Mn + Ni	Spur		
CaO	0,49	CaO, SO_3	1,19
SO_3	1,49		
Cl	Spur		
S	0,64		
Unlöslich in Säuren			3,69
		Summe	60,36

Jede Röstpost wird zur Controle des Betriebes auf die in Wasser und Säure löslichen Kupferverbindungen untersucht. Als Durchschnitt hat sich ergeben, dafs von dem Kupfer der Erze löslich sind 75 Proc. in Wasser, 20 Proc. in verdünnter Säure und 5 Proc. in Königswasser.

Zur Auslaugung werden 5000k Röstgut in die Laugbottiche gebracht und hier zunächst mit Endlaugen behandelt. Die Zusammensetzung

der letzteren ist zwar wechselnd, doch gibt die Analyse III ein Bild der durchschnittlichen Zusammensetzung.

III. 100 Th. Lauge von 1,145 V.-G. = 18° B. enthielten:		IV. 100 Th. Lauge von 1,355 V.-G. = 38° B. enthielten:	
Cu	0,015 Proc.		3,71 Proc.
Pb	Spur		0,01
FeO	2,14		0,005
Fe_2O_3	0,15	Bi	Spur
Al_2O_3	0,11	$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	0,29
ZnO	0,06		4,97
MnO	0,31		0,58
CoO + NiO	0,01		0,04
CaO	0,12		Spur
MgO	0,52		0,27
Alkalien	2,61		10,60
Cl	2,56		12,56
SO_3	5,89		8,95
As + Sb	Spur		0,32
Trockensubstanz	14,495		42,305

Die Endlaugen, durch die Förderung mit Injector auf etwa 50° vorgewärmt, erhitzen sich, mit dem Röstgute in Berührung kommend, bis nahe zum Siedepunkte. Nach völliger Durchdringung der Post wird der Ablafshahn geöffnet, und läfst man dann so lange frische Endlaugen zufliefsen, als das Abfliefsende noch blaue Färbung zeigt. Diese erste Periode ist nach 4 bis 5 Stunden beendet und die dabei resultirenden Kupferlaugen haben alsdann die Zusammensetzung der obigen Analyse IV.

Es wird nun nach dieser ersten Laugung mit der in den Kokesthürmen gewonnenen verdünnten Salzsäure 24 Stunden weiter gelaugt und wird das Lösungsmittel zuvor mit Dampf zum Sieden gebracht. Darauf wird die kupferhaltige Lauge abgezogen und es folgt eine dritte Laugung mit verdünnter Schwefelsäure, die auf 8° B. verdünnt und vorher ebenfalls zum Sieden erhitzt wird. Man rechnet auf 5000k Erz 1250k Rohsäure von 50° B. Die Laugung dauert 2 Tage und die Lauge wird nicht früher abgelassen, als bis sie neutral reagirt. Eine Analyse dieser Laugen ergab:

Cu	0,58 Proc.
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	2,13
ZnO	0,06
MnO	0,12
Co + Ni	0,02
CaO	0,07
MgO	0,04
Alkalien	0,62
Cl	0,13
SO_3	2,39
Trockensubstanz	6,160

Die ersten kupferhaltigen Laugen enthalten den gröfsten Theil des

Silbers und werden deshalb von den späteren Laugen, die ein scheidewürdiges Kupfer nicht mehr liefern, getrennt gehalten.

Die Fällgefäfse werden stets mit einigen Centner von Schmiedeeisenabfällen gefüllt gehalten und findet die Ausfällung des Kupfers, um den Vorgang zu beschleunigen, unter Erwärmung statt. Durch Probiren mit einem blanken Eisenstabe wird ermittelt, ob sämmtliches Kupfer niedergeschlagen ist, und sind bis dahin die Laugen zwei bis dreimal zum Sieden zu erhitzen. Je nach der Concentration der Laugen dauert die Fällung 1 bis 3 Tage und rechnet man auf 1^k chemisch reines Kupfer etwa 1^k Verbrauch an Eisen, was schon andeutet, dafs ein grofser Theil des Kupfers als lösliches Chlorür vorhanden ist.

Monatlich wird das Cementkupfer aus den Fällgefäfsen genommen und in der Kupferwäsche *w* (Fig. 1) gewaschen, wodurch es von beigemengtem Eisen und Salzen befreit wird.

Das bei 100° getrocknete Cementkupfer hat folgende Zusammensetzung:

Cu	77.45
Pb	0.63
Ag	0.10
Bi	0.006
As	0.04
Sb	0.15
Fe_2O_3	6.72
Al_2O_3	0,99
Zn	1.02
Mn	0,02
Co + Ni	0,03
CaO	0.10
MgO + Alkalien	2.71
SO_3	4.58
Cl	1.19
In Säuren unlöslich	0.61
Sauerstoff. Wasser. berechnet	3,654
	100.00.

Man hat neuerdings versucht, einen Theil des Silbers aus den Kupferlaugen durch partielle Ausfällung des Kupfers mit Schwefelnatrium zu gewinnen (vgl. *Lunge* 1874 214 468), doch sind diese Versuche noch nicht abgeschlossen.

Die Extractionsrückstände enthalten 0,3 bis 0,8 Proc. Kupferrückhalt. Die Analyse ergab:

Fe_2O_3	79 Proc.
Al_2O_3	3
MgO und Alkalien	1
CaO	2.5
SO_3	5.5
Gangarten, in Säuren unlöslich	6

Es gaben 100 Abbrände etwa 75 Rückstände. Der Gehalt der letzteren an Kupfer wird auf den Oberharzer Hütten, wo dieselben als Zuschlag verwendet werden, noch nutzbar gemacht. Dafs der beschriebene

Extractionsprocefs in seinen Rückständen ein auf mancherlei Art verwendbares Nebenproduct liefert, ist ein nicht zu unterschätzender Vortheil desselben. *Friedr. Bode.*

Verbesserungen an D. L. Holden's Eismaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Die Eismaschine von *D. L. Holden and Brothers*, Penn Iron Works in Philadelphia, deren Einrichtung in *D. p. J.* *1877 226 522 beschrieben wurde, hat neuerdings einige auf den Gefrierkasten und dessen Zugehör bezügliche Verbesserungen erfahren, durch welche ihre Leistungsfähigkeit wesentlich erhöht worden ist. Die Figuren 8 bis 10 Taf. 8 bringen nach dem *Scientific American*, 1878 Bd. 38 S. 159 das Wesentliche dieser Verbesserungen zur Anschauung.

Man füllt das in Eistafeln zu verwandelnde Wasser in tiefe Zellen, wovon jedesmal 13 in ein leiterähnliches Gestell oder Rahmen (Fig. 9) eingesetzt werden. Beim Eintauchen der Zellen in den Gefrierkasten *D* kommt dieses Gestell mit den vier an seinen Enden angebrachten Rollen auf eine an den Längswänden des Behälters sich hinziehende Schienenbahn zu liegen. Der Gefrierbehälter fafst 26 solcher hinter einander angeordneter Zellengestelle. Oberhalb des Behälters ist ein Laufkrahn angebracht, um die Gestelle mit ihren Zellen aus der kältenden Flüssigkeit heben oder in dieselbe einsenken zu können. Von dem vorderen, d. h. demjenigen Ende des Behälters, wo der Eisbildungsprocefs beendigt ist, werden die eisgefüllten Zellen über den Gefrierkasten hinweg nach einem warmen Bad geschafft und in dieses einen Augenblick lang eingetaucht, wodurch sich das Eis von den Zellenwänden ablöst. Man läfst hierauf die Eistafeln auf einer schiefen Ebene hinabgleiten.

Mittlerweile schiebt ein Arbeiter die ganze Gestellreihe bis dicht an das vordere Ende des Gefrierkastens und schliefst dadurch die in Folge der Herausnahme des vordersten Zellengestelles entstandene Lücke. Dadurch entsteht nunmehr an dem hinteren Ende Raum zum Einsetzen dieses Gestelles, nachdem die Zellen desselben mit frischem Wasser gefüllt worden sind. Hierzu bedient sich der Arbeiter des Rades *K* (Fig. 10), auf dessen Achse ein Getriebe gekeilt ist, welches in eine Zahnstange greift. Der Laufkrahn wird nun wieder nach vorn gerollt, um das vorderste Gestell herauszuheben, und so geht die Arbeit ununterbrochen in der Art fort, dafs an dem einen Ende die mit Wasser gefüllten Zellen eingetaucht und am andern Ende die Zellen mit ihrem gefrorenen Inhalt herausgenommen werden.

Die ökonomischen Vortheile dieser Einrichtung sind einleuchtend,

wenn man die stufenweise sich ändernde Temperatur der Flüssigkeit des Gefrierbehälters in Erwägung zieht. An der Stelle, wo die frisch gefüllten Gefrierzellen eingesetzt werden, beträgt die Temperatur etwa 0°. Hier bildet sich die erste Eiskruste. Bei ihrem allmäligen Vorrücken sind die Zellen stärkeren Kältegraden ausgesetzt, wobei die Dicke der Eisschichte entsprechend zunimmt, bis sie schliefslich den tiefsten Kältepunkt erreichen, bei welchem der letzte Wasserrest erstarrt.

Die Fabrikanten haben neuerdings eine dieser Maschinen für die *Virginia and Gold Hill Water Company* zu Virginia City, Nevada, ausgeführt. Obgleich eine Leistung von 15^{t} Eis in 24 Stunden vertragsmäfsig festgesetzt war, so ist doch eine Leistung von mehr als 20^{t} festgestellt und sogar noch eine weitere Steigerungsfähigkeit angedeutet worden. Die erfolgreiche Anwendung der *Holden*'schen Maschine in der Bierbrauerei von *Bergner und Engel* in Philadelphia hat die nützliche Verwendbarkeit des in Rede stehenden Systems auch in dieser Richtung aufser Zweifel gestellt. *A. P.*

Schwemmcloset von August Faas und Comp. in Frankfurt a. M.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Die neue in Fig. 11 bis 13 Taf. 8 veranschaulichte Construction der Schwemmclosets ermöglicht die Herstellung von gröfseren Abortanlagen für Kasernen, Schulen, Krankenhäuser u. s. w. auf vollständig zweckentsprechende und billige Weise; sie erzielt vollständige Geruchlosigkeit und vermeidet die Rückströmung der Kanalgase oder Miasmen durch eine selbstthätig wirkende fortgesetzte Strömung frischen Wassers, welche die Fäcalstoffe unverweilt wegführt, und durch die gleichzeitige Benutzung einer Schicht frischer Luft, welche die etwa entstehenden, jedenfalls nur unbedeutenden Ausdünstungen sofort ableitet. Die Bedienung ist eine sehr einfache, die Art der vollständigen Reinigung in keiner Weise belästigend und der Wasserverbrauch ein verhältnifsmäfsig kleiner; man kann denselben ganz nach Belieben regeln.

Auf dem trogförmigen, oben offenen gufseisernen Behälter *a* sind die Schüsselträger *b* aufgeschraubt, in welchen die Schüsseln *c* lose, aber doch schliefsend ruhen. Bei *d* ist eine geneigte Wand eingegossen, so dafs bis zu deren Höhe der Behälter *a* mit Wasser gefüllt bleiben mufs, so lange der dicht schliefsende Ventilstempel *e* in seinem Sitze ruht. Durch das Rohr *f* lauft fortgesetzt Wasser und bewirkt eine ununterbrochene Strömung in der Richtung des Pfeiles nach *d*, wodurch die in das Wasser aus den Schüsseln herabfallenden schwimm-

fähigen Stoffe alsbald weggeführt werden. Stoffe, welche nicht schwimmen, senken sich auf den Boden des Behälters *a*. Sobald der Ventilstempel *e* gehoben wird, stürzt der Inhalt des Behälters *a* durch das Abfallrohr *e'* fort, reifst die Stoffe am Boden mit sich, und da gleichzeitig der Hahn *g* geöffnet werden und das Wasser bei *h* mit aller Kraft den Boden des Behälters *a* an seinem höchsten Punkte bespülen kann, so reinigt sich derselbe vollkommen.

Um aber diese Reinigung noch gründlicher vollenden zu können, falls es einmal erforderlich werden sollte, sind einige der Sitze *i* mit Gelenken versehen; eines oder das andere wird in solchem Falle aufgeklappt, die Schüssel *c* heraus genommen und dann mit einem Besen oder einer Bürste der Behälter rein gekehrt. Die aufklappbaren Sitze sind vorn mit einem Schlosse versehen, das nur von dem zur Bedienung Bestimmten geöffnet werden kann. Zur besonderen Ausspülung der Schüsseln hat jede einen Wasserzulauf *k*, der mittels einer Verbindungsschraube mit der Schüssel verbunden ist, so dafs er beim etwaigen Abnehmen der Schüssel nicht hindert.

Um eine vollkommene Geruchlosigkeit zu sichern, wird mittels des Lüftungsrohres *l* und Luftsaugers *m* beständig frische Luft durch die Schüsseln in den Raum unter den Sitzen angezogen. Durch das Gabelrohr *n* können mehrere Reihen von Sitzen mit einander verbunden und in einen gemeinschaftlichen Siphon *o* geleitet werden.

Die verschiedenen Theile für den Wasserzufluſs, die Spülung und den Abfluſs können beliebig angebracht, auch so in einem verschliefsbaren Verschlage angebracht werden, dafs sie Unbefugten unzugänglich sind.

Ueber die denitrirende Function des Gloverthurmes; von Prof. Dr. G. Lunge.

(Schluſs von S. 80 dieses Bandes.) [1]

Im Schlufstheile seiner Abhandlung (1877 227 563) wiederholt *Hurter* zunächst die oben als völlig ungegründet nachgewiesene Behaup-

[1] Zum ersten Theil dieser Abhandlung sind folgende Berichtigungen bezieh. Nachträge eingelaufen:

S. 73 Z. 18 v. u. lies „Vorherrsehens“ statt „*Vorster*'sehen“.

S. 74 Z. 15 v. u. ist einzuschalten: „Die *Jarrow Chemical Company* arbeitet in einer ihrer Fabriken, nach Vergröfserung ihrer Gay-Lussac-Thürme, mit nur 1,05 Salpeter auf 100 Pyrit, oder etwa 2,4 auf 100 verbrannten Schwefel, wie ich aus authentischer Quelle versichern kann.“

S. 77 Z. 17 v. u. ist einzuschalten: „Quantitativ könnte man sie allerdings finden, aber eben nicht in minimalen Mengen.“

S. 77 Z. 7 v. u. lies „Absorptionssäure“ statt „Absorption“.

S. 80 ist zum Schlufs nachzutragen: „Während der Correctur dieser Ab-

tung, dafs er aus den *Vorster*'schen Resultaten schon einen Salpeterverlust im Gloverthurm habe berechnen können. Er macht mir (und zugleich *Bode*) dann den Vorwurf, ich habe mir von den Vorgängen im Kammersystem ein nicht ganz klares Bild gemacht. Dies sucht er aus einer Aeufserung von mir nachzuweisen, welche er durchaus mifsversteht. Indem er in einem Citate das Wort „davon" auf „Volumprocent" bezieht *(welches Wort bei mir gar nicht vorkommt)*, statt auf „Sauerstoff" oder „schweflige Säure," wie es der Sinn jener Stelle deutlich verlangt, kommt er zu der Behauptung, ich hätte bei meiner Berechnung der Gaszusammensetzung nur auf den frisch zugeführten, nicht auf den auch sonst, also namentlich in Gestalt von Nitrose, verwendeten Salpeter Rücksicht genommen. Ich hatte aber, wie man dies früher gewöhnlich gethan hat, angenommen, dafs man etwa die Hälfte alles Salpeters im Gay-Lussac-Thurm wiedergewinnt; dies macht, bei einem Salpeterverbrauch von 5 Proc., 10 Proc. von Schwefel, also auf 200 G.-Th. SO_2 10 G.-Th. NO_3Na, oder 4,47 G.-Th. N_2O_3, oder auf 200 Vol. SO_2 3,76 Vol. N_2O_3. Dies ist eben „noch nicht ein Fünfzigstel davon", wie ich es gesagt hatte. Uebrigens wäre es für die ganze an jener Stelle enthaltene Argumentation völlig auf dasselbe herausgekommen, wenn man statt $^1/_{50}$ auch $^1/_{25}$ gesagt hätte; *Hurter*'s ganze Berechnung ist also durchaus nebensächlich für die Frage vom Gloverthurm und hat in diesem Zusammenhange keinen Sinn, als mich, eben unverdientermafsen, eines unvollkommenen Verständnisses des Kammerprocesses beschuldigen zu können.

Gegen die eigene Berechnung von *Hurter* über den in den *Gaskell-Deacon*'schen Kammersystemen umlaufenden Salpeter habe ich an sich nichts einzuwenden, als dafs dieselbe selbstredend nur für jene Fabrik und auch nur für die Beobachtungszeit Geltung beanspruchen kann. Anderwärts wird man, bei verschiedenen Gröfsenverhältnissen der Apparate und verschiedener Arbeitsweise viel weniger, vielleicht auch mehr Salpeter im Umlaufe haben. Aber auf das entschiedenste mufs ich mich gegen die ganz willkürliche, stillschweigende Voraussetzung *Hurter*'s verwahren, dafs „der grofse Theil" des zersetzten Salpeters (22,75 Proc des Umlaufenden) auf Rechnung des Gloverthurmes geschoben werden müsse. Seine Beweisführung dafür ist durchaus unzureichend. Er nimmt an, dafs man bei der Anwendung der Kochtrommel ebenso, wie bei dem Gloverthurme, 5 Proc. Salpeter nöthig habe: aber im letzteren Falle decken diese einen kleinen mechanischen und einen grofsen chemischen Verlust, während im System mit Kochtrommel der mechanische Verlust mit der Kammersäure weit überwiegender

handlung kommt mir ein Aufsatz von *Davis* zu Gesicht (*Chemical News*, 1878 Bd. 37 S. 125), nach welchem er in einer Nitrose etwas NO_2 gefunden habe, freilich nur 2,97 auf 7,68 N_2O_3. Seine Beweisführung dafür ist aber durchaus nicht zureichend; doch kann ich natürlich jetzt nicht näher hierauf eingehen."

sei und wohl 3 Proc. von den 5 Proc. ausmachen werde. Hier also macht *Hurter*, der mich weiter oben (Bd. 227 S. 468) „unzuverläfsiger Schätzungen“ anklagt, seinerseits eine Schätzung, welche nicht nur völlig unzuverläfsig ist, sondern auch seinen eigenen Angaben gradezu widerspricht. Auf S. 468 sagt er: „Der Beweis ist ganz leicht zu führen, dafs die Kammersäure allein, selbst ohne Denitration, keine 3 Proc. Salpeter auf 100 Schwefel verlieren könnte.“ Ferner betont er es selbst auf S. 469, dafs die Ersparnifs an Salpeter, wenn man den Gloverthurm für Kammersäure allein braucht, „nur eine geringe“ sei. Uebrigens gibt es, wie oben erwähnt, Fabriken, welche überhaupt weniger als 3 Proc. Salpeter im Ganzen verbrauchen, sei es mit Kochtrommel oder mit Gloverthurm; und auch solche, welche nur einen, oft den kleineren Theil ihrer Kammersäure durch den Gloverthurm gehen lassen, ohne erheblich mehr Salpeter zu verbrauchen. *Hurter*'s Ansicht, dafs die gröfsere Hälfte des Salpeterverlustes (weiter oben nennt er es „den grofsen Theil“) im Gloverthurme stattfinde, ist auf keinerlei Gründe gestützt, als auf die Behauptung, dafs daselbst die Bedingungen für eine solche Zersetzung viel günstiger als in den Kammern seien. Er beachtet also nicht das Resultat von *Weber*'s Untersuchungen, dafs eine zu weit gehende Reduction der Stickstoffoxyde wesentlich bei Anwesenheit eines Ueberschusses von Feuchtigkeit eintrete (*Wagner's Jahresbericht*, 1867 S. 170), also sicher doch eher in der Kammer an der Eintrittsstelle des Dampfes als im Gloverthurm. So lange *Weber*'s Arbeit nicht widerlegt ist, bleibt *Hurter*'s Vermuthung ohne allen Boden. Aber gesetzt selbst, er hätte Recht, *so käme ja grade nach seiner Behauptung nur die gröfsere Hälfte eines Verlustes von 22,75 Proc. des durch den Gloverthurm gehenden Salpeters, sage etwa 12 Proc., auf die Rechnung des Thurmes, statt der von Vorster behaupteten 70, oder eigentlich bis 94 Proc.*, und doch steht *Hurter* nicht an, mehrfach zu betonen, dafs seine Resultate mit denen von *Vorster* stimmen! Auf die Gefahr hin, von *Hurter* wiederum, wie dies in seiner Abhandlung mehrfach geschieht, eines mangelhaften Auffassungsvermögens bezichtigt zu werden, mufs ich gestehen, dafs ich diesen Widerspruch *nicht* verstehe.

Hurter beschreibt alsdann eine Anzahl von Laboratoriumsversuchen, welche einen Verlust an Salpeter bei der Denitrirung von Nitrose durch schweflige Säure und Luft ergeben, mithin *Vorster*'s Behauptungen unterstützen, die meinigen widerlegen sollen. Er verschmäht dabei den von mir eingeschlagenen Weg, die Operation möglichst so wie im Grofsen zu leiten und die Gase in Schwefelsäure aufzufangen, und begnügt sich, wie *Vorster*, mit einem alkalischen Absorptionsmittel. Die Berechtigung dazu leitet er daraus her, dafs er ganz übereinstimmende Resultate erhielt, als er zweimal Nitrose, in einem Glaskügelchen abgewogen, auf dem Boden eines tiefen, mit starker Natronlauge gefüllten Cylinders durch Zertrümmerung des Kügelchens ausfliefsen liefs und

dann die Lauge nach der *Siewert-Harcourt*'schen Methode analysirte. Er unterläfst es aber einmal zu untersuchen, ob diese Uebereinstimmung zweier Versuche nur eine zufällige war oder nicht; er kannte ja gar nicht den wirklichen Inhalt seiner Nitrose, und ohne eine wirkliche Urprüfung mit bekannten Materialien kann man sich auf eine solche Methode überhaupt nicht verlassen. Aber bei der praktischen Ausführung seiner Versuche mufs er dann auch noch in viel roherer Weise verfahren, nämlich die Nitrose durch den langen Hals seiner Denitrationskölbchen auf den Boden eines Cylinders mit Natronlauge entleeren. Ich habe nun einen entsprechenden Versuch gemacht, welcher mich überzeugt hat, dafs ein alkalisches Absorptionsmittel hier nicht passend ist, weil dabei eine Zersetzung, wahrscheinlich analog der von *Rammelsberg* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1872 S. 316) bemerkten, mit Verlust von Stickoxyd eintritt.

Ich liefs aus einer Pipette 10cc einer künstlichen, genau analysirten Nitrose auf den Boden eines sehr hohen und engen Cylinders einfliefsen, in welchen sich 160cc einer Natronlauge von 15 Proc. (stärkere Lauge liefs sich wegen zu heftiger Erhitzung und Ausscheidung von Natriumsulfat nicht anwenden) befand. Durch ganz allmäliges Heben der Pipette konnte der Ausflufs beliebig verlangsamt werden. Dabei entstand natürlich ein reichliches Auftreten von Gas- oder Luftbläschen; eine deutliche Entwicklung von Stickoxyd fand freilich nicht statt; dies ist aber auch nicht der Fall bei den von mir früher (1877 **225** 293) beschriebenen Versuchen, wo doch nicht der leiseste Zweifel stattfinden kann, dafs ein Verlust an NO eingetreten war. Die Lauge wurde dann abgekühlt, auf 200cc verdünnt und aus einer Bürette in sehr stark mit Schwefelsäure angesäuerte, verdünnte, warme Chamäleonlösung einlaufen lassen, so dafs die frei werdende salpetrige Säure sich sofort oxydiren mufste. Von der ursprünglichen Nitrose kamen nach vielen ganz übereinstimmenden Versuchen 26cc auf 100cc meines Halbnormalchamäleons; sie enthielt absolut keine Untersalpetersäure oder Salpetersäure, wie es durch Zusatz von Ferrosulfatlösung zu der eben entfärbten Mischung von Chamäleon und Nitrose, Kochen im Ventilkolben und Rücktitriren mit Chamäleon erwiesen wurde (vgl. 1877 **225** 290). Zur gröfseren Sicherheit wurde noch eine ganze Anzahl von Bestimmungen mit dem „Nitrometer" gemacht; hierbei wird das durch Schütteln mit Quecksilber entwickelte Stickoxyd gemessen, mag es von salpetriger Säure, Untersalpetersäure oder Salpetersäure herstammen. Das Chamäleon zeigte im Cubikcentimeter der Nitrose einen Gehalt von 0g,0364, das Nitrometer einen solchen von 0g,0367 an (1cc ergab im Durchschnitt nahestehender Bestimmungen 21cc,58 NO von 0° und 760mm Druck). Die gewonnene Lauge enthielt nur $^1/_{20}$ ihres Volums von der ursprünglichen Nitrose; also entsprachen 52cc derselben 10cc Chamäleon. Es wurden aber beim Versuche auf 10cc Chamäleon 58cc,9 Nitrose verbraucht, also enthielt diese 13 Proc. N_2O_3 zu wenig. Um zu sehen, wie viel davon doch noch als N_2O_5 vorhanden seien, wurde die eben oxydirte Flüssigkeit mit 50cc Eisenvitriollösung (= 32,4 Chamäleon) versetzt; nach dem Kochen etc. zurückgebraucht 17,2, also verbraucht 15cc,2 Chamäleon; den ursprünglichen 10cc entsprechen jetzt 15cc Chamäleon, und bleiben nur 0cc,2 für Salpetersäure = 0g,0018. Es war also ein bedeutender Verlust an Stickstoffoxyden entstanden, und mufs ich deshalb die von *Vorster* und *Hurter* gewählte Experimentirmethode als unzuverlässig bezeichnen.

Die genaueren Resultate von *Hurter*'s Versuchen, welche, im Gegensatze zu den meinigen, einen Verlust im Gloverthurme beweisen sollen, können uns nach dem eben Gesagten nicht mehr speciell interessiren. Er findet Salpeterverluste von 13 bis 48 Proc. und schliefst, dafs auf

100 SO_2 um so mehr Salpeter zersetzt werde, je höher die Temperatur und je weniger Sauerstoff vorhanden war.

Bei seinem „Dissociations"-Versuche, wo er Nitrose mit einem Luftstrome von 85° behandelte und dabei keine Veränderung wahrnahm, übersieht er, dafs nach *Winkler*'s Untersuchungen (a. a. O. S. 12) eine wirklich NO_2 enthaltene Schwefelsäure sich hätte verändern *müssen*; dafs also seine beharrlich festgehaltene Bezeichnung der Nitrose nach dem Gehalt an „NO_2" nicht zutreffend ist.

Hurter will schliefslich den von mir den *Vorster*'schen Versuchen gemachten (und auf die seinigen genau ebenso anwendbaren) Vorwurf zurückweisen, dafs sie den Verhältnissen des Grofsbetriebes nicht entsprächen. Er meint, wenn es einmal festgestellt sei, dafs SO_2 die Stickstoffoxyde bis zu Stickoxydul (wie steht es hier mit der Uebereinstimmung mit *Vorster*, welcher nichts von Stickoxydul, sondern nur von Stickstoff wissen will? Vgl. 1874 213 508 bis 511) reducire, so müsse dies immer unter beliebigen relativen Verhältnissen von SO_2 und NO_2 vorkommen können; und nach den neueren Aussichten über den Gaszustand könne, wenn NO oder N_2O_3 und SO_2 im *reinen* Zustande sich zu weit reduciren, auch der Zutritt von Sauerstoff diese Reaction „höchstens" verlangsamen, aber nicht aufheben. *Solche* Argumente verdienen keine ernsthafte Bekämpfung. Diesen Ansichten über den Gaszustand unterwerfe auch ich mich, bescheide mich aber ihre Anwendung auf concrete Fälle nur an der Hand der *Erfahrung* zu unternehmen; denn es kann sich hier nicht um Differentialquotienten, sondern nur um *merkbare* und *nachweisbare* Gröfsen handeln. *Hurter* hält sich dann darüber auf, dafs ich, wie man es in vielen technischen Laboratorien thue, den Grofsbetrieb nicht nur dem Wesen, sondern auch der Form nach nachahmen wolle und nur deshalb einen gläsernen Gloverthurm gebaut habe. Ich sehe mich zwar nicht, wie es *Hurter* in dem vorhergehenden Absatze thut, als Mandatar „jedes anderen Chemikers" an, glaube aber, in der Annahme nicht zu irren, dafs wenn nicht *Hurter*, doch die *meisten* anderen Chemiker einsehen werden, was für ein enormer sachlicher Unterschied darin liegt, ob heifse Nitrose lange Zeit der Einwirkung von kalter schwefliger Säure und Luft unter Druck, oder kalte Nitrose nur augenblicklich in Tröpfchenform der Einwirkung heifser Röstgase ohne Druck ausgesetzt wird. Grade aus diesem Grunde kann ich für meine früheren und für die sofort zu beschreibenden Laboratoriumsversuche nicht einen absolut mafsgebenden, sondern nur einen relativen, durch den Grofsbetrieb zu controlirenden Werth beanspruchen.

Schliefslich soll ich nach *Hurter* zu viel Sauerstoff auf die schweflige Säure genommen haben, nämlich 2 O : 1 SO_2, statt 1 O auf 1 SO_2. Erstens wird in der Praxis *stets* mehr als 1 O auf 1 SO_2 genommen, zweitens ist auch bei einem meiner früher beschriebenen Versuche (dem dritten) genau gleichviel O und SO_2 verwendet worden. Dafs ich bei meinen Ver-

suchen, wie auch *Hurter* selbst, ein weit geringeres Verhältnifs von N_2O_3 zu SO_2 angewendet habe, als es in der Praxis erreicht wird, ist richtig; aber einmal ist dies unvermeidlich, und dann fehlt es durchaus an Beweisen dafür, dafs die Versuchsresultate dadurch wesentlich verändert werden. Andere von uns allen vernachläfsigte Umstände, welche ich eben durch meinen gläsernen Gloverthurm theilweise beheben wollte, scheinen mir viel wichtiger zu sein.

Ich bedaure ungemein, dafs ich in dieser Abhandlung so wenig Positives habe leisten und mich fast ganz mit der Wegräumung des von einem Andern aufgehäuften Schuttes habe befassen müssen; freilich ist auch diese Art Arbeit in der Wissenschaft unentbehrlich, und in meinem Falle kommt noch der Zustand der Nothwehr gegen ungerechtfertigte Angriffe als Entschuldigung in Betracht. Um jedoch nicht ganz mit Negativem schliefsen zu müssen, habe ich noch einige neue Versuche angestellt, wobei ich mich wesentlich des früher (1877 225 488) von mir beschriebenen Apparates bediente; jedoch wendete ich vier *Mitscherlich*'sche Kugelapparate zur Absorption der Salpetergase an und liefs das früher hinten vorgeschlagene Chamäleon ganz fort. Das Gemenge von Luft und SO_2 hielt ich regelmäfsig wie 5 : 1, wie *Hurter* es verlangt; die Temperatur konnte genau zwischen 150 und 155° gehalten werden. Die Analysen wurden dieses Mal nicht allein mit Chamäleon, sondern mit dem Nitrometer ausgeführt, also in allen Fällen nur das NO gemessen, wodurch es gleichgiltig wird, ob N_2O_3, NO_2 oder N_2O_5 vorhanden sind. Zu den zwei ersten Versuchen diente die oben erwähnte künstliche, aus reiner Schwefelsäure erhaltene Nitrose, von welcher 1cc 21cc,58 NO (corrigirt) = 0g,03670 N_2O_3 ergab. Es wurden angewendet je 20cc = 0g,734 N_2O_3.

1. Versuch. Angewendet 450cc SO_2 und 2250cc Luft, dann noch 2l Luft zur Austreibung der Gase durchgeleitet.

a) Rückstand auf 100cc gebracht; 5cc davon ergaben 19,7 und 19,5, also 19cc,6 NO bei 15° und 729mm = 17cc,78 corrigirt, entsprechend 0g,0301 N_2O_3; die 100cc enthielten also 0g,6062 N_2O_3.

b) Absorptionssäure auf 250cc gebracht; 10cc ergaben 3,4 und 3,2, also 3cc,3 NO bei 15° und 729mm, reducirt = 3cc,0 = 0g,00510 N_2O_3; die 250cc enthielten also 0g,1275, im Ganzen wiedererhalten 0g,7337.

2. Versuch. Angewendet 450cc SO_2 und 2150cc Luft, schliefslich wieder 2l Luft.

a) Rückstand auf 100cc gebracht; 5cc davon ergaben 19,4 und 19,5, also 19cc,45 NO bei 16° und 730mm,5, reducirt = 17cc,66 NO = 0g,03004 N_2O_3, zusammen 0g,6008 N_2O_3.

b) Absorptionssäure auf 250cc gebracht; 10cc davon = 3,6 und 3,3, also 3cc,45, reducirt = 3cc,13 NO = 0g,005327 N_2O_3, zusammen 0g,1331. Im Ganzen wiedererhalten 0g,7339.

Die angewendete Nitrose war etwas zu stark (1,760 sp. G.) und denitrirte sich daher schlecht; doch wirkte die von mir angewendete Nachbildung der Schwefelsäurekammer so günstig, dafs während des Versuches *durchaus keine schweflige Säure aus dem Apparate entwich*

und auch die Absorptionssäure nicht danach roch, was, wie oben bemerkt, schon bei einem ganz minimen Gehalte der Säure an SO_2 eintritt. Ich wollte aber doch noch etwas besser denitriren und wendete deshalb eine mir vor Kurzem durch die Güte des Hrn. Director *Klofs* aus Dieuze zugeschickte Nitrose an. *Auch diese Nitrose, ganz wie die früher von mir untersuchte Nitrose von Uetikon, zeigt bei der Analyse ausschliefslich* N_2O_3, *kein* N_2O_5, *also auch kein* NO_2, und zwar stimmte das Resultat des Chamäleons, der *Pelouze*'schen Methode und des Nitrometers bis auf 1 Proc. des N_2O_3-Gehaltes überein.

Wir benutzen hier nur die Nitrometerbestimmung, welche im Durchschnitt einer Anzahl fast identischer Zahlen 22cc,87 (corr.) NO = 0g,03888 N_2O_3 ergab. 20cc davon enthielten also 0g,7776 N_2O_3. Durchgeleitet 450cc SO_2 + 2300cc Luft, dann noch 2l Luft; absolut kein Geruch nach SO_2 am Ausgange des Apparates.

a) Rückstand auf 100cc gebracht, gibt am Nitrometer für 5cc 16,7 und 16,5, also 16cc,6 NO bei 17° und 728mm,5, corrigirt 14cc,98 = 0g,02548, im Ganzen 0g,5096 N_2O_3. Derselbe mit Chamäleon titrirt: 10 Chamäleon brauchen 18,4 und 18,8, also 18,6, macht im Ganzen (0,095 × 100) : 18,6 = 0g,5107 N_2O_3.

b) Absorptionssäure auf 250cc gebracht; 10cc = 7,1 und 7,2, also 7cc,15, corrigirt = 6cc,45 NO = 0,01097 N_2O_3, im Ganzen = 0g,2742 N_2O_3. Dieselbe mit Chamäleon titrirt: 5cc = 44,1 und 43,9 Nitrose, also 10cc Chamäleon = 84,0; im Ganzen = (0,095 × 250) : 88 = 0g,2700 N_2O_3.

Die Resultate des Nitrometers ergeben zusammen 0g,7838, die des Chamäleons 0g,7807; wirklich angewendet 0g,7776 N_2O_3.

Zu einer Rückprüfung der Absorptionssäure nach dem *Pelouze*'schen Verfahren, um auf etwa vorhandene N_2O_3 zu fahnden, war die Absorptionssäure zu geringhaltig, um ein genaues Resultat erhoffen zu können; hierfür tritt eben das Nitrometer ein, welches ja ebenfalls alle höheren Stickstoffoxyde anzeigt.

Das Resultat aller Versuche ist wiederum, *dafs auch bei Anwendung aller von Hurter gewünschten Cautelen und einer Untersuchungsmethode, welche einen Irrthum durch SO_2 oder NO_2 ausschlofs, kein merkbarer Verlust bei der Denitrirung constatirt werden konnte.*

Die in Obigem gewonnenen Resultate erlaube ich mir nunmehr in folgenden Sätzen zusammenzufassen: [2]

1) *Hurter*'s Versuch, meine Berechnung des Widerspruches zwischen *Vorster*'s Laboratoriums- und Fabriksresultaten umzustofsen, ist völlig

[2] Auf meine Beweisführung, dafs *Hurter* selbst, trotz seiner gegentheiligen Behauptung, *nicht* mit den Schlüssen *Vorster*'s übereinstimme, könnte er mir allenfalls entgegnen, dafs er nicht die ursprüngliche Abhandlung *Vorster*'s (1874 **213** 411. 506), sondern dessen kurze Antwort auf meine Kritik (1875 **215** 558) meine, worin *Vorster* zugibt, dafs er in seiner ersten Abhandlung zu weit gegangen sei, aber behauptet, dafs seine Schlüsse durch meine Rechnung nur modificirt, nicht über den Haufen geworfen worden seien. Nun hat aber *Vorster* diese „modificirten" Schlüsse nie mitgetheilt; er spricht zwar von einer „Schätzung" von 2 Proc. Natronsalpeter auf 100 Th. Schwefel, bringt aber für diese Schätzung absolut keine Anhaltspunkte und vor allem keine Berührungspunkte mit seinen Laboratoriumsversuchen. *Meinen* Schlufs, dafs die letzteren (mit ihren Resultaten von 68 Proc. etc.) für die Beurtheilung der Vorgänge im Gloverthurm durchaus werthlos seien, hat *Vorster* in keiner Weise modificiren können. Sollte nun *Hurter* seinerseits ebenfalls die Versuche *Vorster*'s

mifslungen; seine eigene Berechnung aller oder der meisten nicht „mechanischen“ Verluste als dem Gloverthurm zufallend ist völlig ohne Anhalt.

2) Obwohl *Hurter* an verschiedenen Stellen behauptet, dafs er mit *Vorster*'s Resultaten übereinstimme, so ist das grade Gegentheil der Fall, denn a) *Vorster* setzt den Verlust im Gloverthurm auf 67,9 Proc., ja eigentlich (6. Versuch) auf 94 Proc. des durchgehenden Salpeters, *Hurter* nur auf „die gröfsere Hälfte“ von 22 Proc. b) *Vorster* behauptet, es entstehe dabei gar kein Stickoxydul, nur Stickstoff; *Hurter* spricht nur von Stickoxydul. c) *Vorster* erklärt den Gloverthurm als ungeeignet zur Denitrirung der Nitrose und zieht die Verdünnungsmethode vor; *Hurter* aber sagt kein Wort hiervon, sondern erkennt durch sein widerspruchsloses Citat es an, dafs mit dem Gloverthurm eher weniger Salpeter als mit der Verdünnungsmethode gebraucht werde. Ist ja doch der Gloverthurm in 7 Exemplaren in der Fabrik vorhanden, in welcher *Hurter* thätig ist.

3) Die von *Hurter* angefochtene Giltigkeit meiner Denitrirungsversuche ist vollkommen erwiesen a) durch Widerlegung von *Hurter*'s Einwänden, b) durch neue Versuche, bei denen alle möglichen Fehlerquellen durch eine Veränderung der analytischen Methode ausgeschlossen waren.

4) In den von *Hurter* selbst angestellten Versuchen ist eine Fehler-

---

als für den vorliegenden Punkt nicht mafsgebend anerkennen und nur insofern *Vorster* beistimmen, dafs ein gewisser, aber von *Vorster* eben nur vermutheter, auch nicht im mindesten bewiesener, Verlust im Gloverthurm stattfinde, so würde ja eigentlich von *Vorster*'s grofser Arbeit durch *Hurter*'s Preisgebung so gut wie gar nichts übrig bleiben und *Hurter*'s Polemik gegen meine Kritik jener Arbeit gar keinen Boden haben. Es liegen also ganz klar hier nur zwei Auffassungen vor: *Entweder* tritt *Hurter* für die *Vorster*'schen Versuche selbst oder auch nur deren annähernde Richtigkeit und Giltigkeit für unsern Zweck in die Schranken; alsdann beziehe ich mich auf den oben gegebenen, erneuerten Beweis der mathematischen Unvereinbarkeit dieser Versuchsresultate mit der Praxis. *Oder Hurter* läfst den *Vorster*'schen ersten Aufsatz, soweit es seine Denitrirungsversuche betrifft, überhaupt ganz fallen und beschränkt sich auf die allgemeine Annahme *Vorster*'s in seinem zweiten Aufsatze, dafs ein gewisser Verlust stattfinde. Da nun aber nach Preisgebung der Versuche absolut kein *Beweis* für einen solchen Verlust mehr von *Vorster* geliefert wird, so ist ebenso gut wie gar nichts vorhanden, was *Hurter* mir gegenüber noch in Schutz nehmen könnte; denn eine solche unbewiesene Vermuthung eines beliebigen Chemikers wäre doch wahrlich aller dieser Polemik nicht werth, und *Hurter* würde durch diese zweite Auffassung meiner Opposition gegenüber *Vorster*'s erstem Aufsatze und der aufmunternden Erwähnung, welche er an manchen Orten gefunden hat, selbst Recht geben. Ich habe aber geglaubt, bei *Hurter* die erstere Auffassung annehmen zu dürfen, weil er Bd. 227 S. 465 erwähnt, dafs er die sämmtlichen *Vorster*'schen Experimente schon vor Erscheinen meiner Arbeit wiederholt habe, und gleich darauf sagt, dafs seine Schlüsse mit denen von *Vorster* übereinstimmen. Es schien mir mithin keineswegs überflüssig nachzuweisen, dafs *Hurter* dieser Behauptung thatsächlich durch seine eigene Arbeit entschieden widerspricht, und auf der andern Seite dem vorzubeugen, dafs er nicht, meiner Beweisführung gegenüber, auf die abgeschwächte und eigentlich nichtssagende Antwort *Vorster*'s auf meine Kritik zurückgreift.

quelle in der Anwendung seines alkalischen Absorptionsmittels nachgewiesen worden.

5) Gegenüber *Hurter*'s Behauptung ist erwiesen worden, dafs beim Durchleiten von Luft und Stickoxyd durch Schwefelsäure wirklich nur N_2O_3 entsteht, wie schon *Cl. Winkler* behauptet hatte.

Hiermit sind denn *alle* von *Hurter* gegen mich gerichteten Angriffe vollständig widerlegt und es ist damit erwiesen worden, dafs die von mir aufgestellten Ansichten über die denitrirende Function des Gloverthurmes in allen wesentlichen Stücken noch immer die gröfste Wahrscheinlichkeit für sich haben.

Zürich, technisch-chemisches Laboratorium des Polytechnicums.

Ueber das Verhalten und die Natur der nur mit Alkali geschmolzenen Gläser; von Dr. Paul Ebell.

Aus dem chemisch-techn. Laboratorium des Polytechnicums zu Braunschweig.

(Schlufs von S. 51 dieses Bandes.)

3) *Verhalten der Kieselsäure gegen kohlensaures Kalium in der Schmelzhitze.*

Die Bildung des Wasserglases aus Kieselsäure und den kohlensauren Alkalien geht vor sich, indem die Kieselsäure, als eine bei hohen Temperaturen starke Säure, die Kohlensäure aus ihren Verbindungen mit den Alkalien austreibt und ein kieselsaures Salz des Natriums oder Kaliums gebildet wird, je nachdem mit Soda oder kohlensaurem Kalium geschmolzen worden. In der technischen Praxis ist des billigeren Preises wegen Soda vorgezogen und in neuerer Zeit, besonders seit der Verwendung des Wasserglases in der Seifenfabrikation, tritt mehr das Bestreben in den Vordergrund, auf eine gegebene Menge Alkali möglichst viel Kieselsäure in Lösung zu erhalten, im Wesentlichen also saure Wassergläser darzustellen.

Wie sich in der Schwefelreaction ein Mittel bot, die Alkalibindende Kraft der Kieselsäure zu studiren, kann auch die Verdrängung anderer Säuren durch die Kieselsäure als Mafsstab jener Kraft in Anwendung gebracht werden.

In der That hat bereits *Scheerer* (*Annalen der Chemie und Pharmacie*, 1860 Bd. 116 S. 129) das Verhalten der Kieselsäure gegen kohlensaure Alkalien bei höherer Temperatur benutzt, um aus der Menge der entwickelten Kohlensäure auf die Constitution des entstandenen Silicates Rückschlüsse zu machen. Er findet, dafs 1 Aeq. Kieselsäure etwa $^2/_3$ Aeq. Kohlensäure austreibt, die Menge der letzten aber von einem

Ueberschufs des kohlensauren Kaliums vergröfsert wird, so dafs ein Silicat $KO.SiO_2$ entsteht.

Bloxham (*Chemisches Centralblatt*, 1862 S. 724) hat ähnliche Versuche mit Kalihydrat und Natronhydrat angestellt und erhielt im Wesentlichen die gleichen Resultate wie *Scheerer*; beide Forscher benutzten diese Thatsache aber mehr zur Beurtheilung der Constitution der Kieselsäure (ob SiO_2, oder SiO_3 richtiger), nicht zur Erkenntnifs der Vorgänge bei der Glasbildung. Zunächst von diesem letzteren Gesichtspunkt aus, also namentlich zum Studium der Affinität der Kieselerde, sind die nachstehenden Versuche unternommen.

In einem Platintiegel wurde kohlensaures Kalium, dessen Reinheit durch eine Kohlensäurebestimmung dargethan war, zur vollständigen Entwäfserung geschmolzen und dem Gewichte nach bestimmt. Mit diesem kohlensauren Kalium wurden bekannte Mengen reiner, durch Abscheidung aus Wasserglas gewonnener Kieselsäure zusammengeschmolzen und durch directe Wägung die Menge der entwichenen Kohlensäure bestimmt. Zur Controle der so gewonnenen Werthe und Beobachtungen diente die Analyse der Schmelze, d. h. die Bestimmung ihres Gehaltes an Kieselsäure, an Alkali und an zurückgebliebener Kohlensäure. Es war vorher direct festgestellt, dafs kohlensaures Kalium durch bloses Glühen keine Kohlensäure verliert. 200 Th. kohlensaures Kalium und 100 Th. Kieselsäure wurden bis zum ruhigen Flufs bei mittlerer Rothglut zusammengeschmolzen und das gewonnene weifse Glas zunächst auf seinen Bestand untersucht.

3g,585 ergaben 0g,106 Kohlensäure, 1g,429 Kieselerde und 3g,0695 Chlorkalium, entsprechend:

Kohlensäure . . .	2,96
Kieselerde . . .	39,86
Kali	54,06
Feuchtigkeit . . .	3,12
	100,00.

Mit den 2,96 Kohlensäure waren 6,32 Proc. Kali verbunden; diese von dem gesammten Kaligehalt der Schmelze abgezogen, bleiben 54,06 — 6,32 = 47,74 Proc. Kali an Kieselerde gebunden. Es verhält sich nun dieses Kali (= 47,74) zur Kieselerde (= 39,86) wie 1 Aeq.: 1,32 Aeq. und ist mithin auf 1,32 Aeq. Kieselerde auch 1 Aeq. Kohlensäure ausgetrieben.

Sehr nahe das gleiche Resultat lieferte die directe Bestimmung der ausgetriebenen Kohlensäure.

8g,391 reines kohlensaures Kalium, zusammengeschmolzen mit 1g,815 Kieselerde, lieferte 1g,085 Kohlensäure als Gewichtsverlust. An die entwichene Kohlensäure (1g,085) waren nun 2,318 Kali gebunden; es verhält sich daher die entwichene Kohlensäure (das damit verbunden gewesene Kali) zur eingetretenen Kieselerde wie 1 Aeq. zu 1,23 Aeq.

Zur weiteren Erforschung dieses Gegenstandes machte man eine Reihe von Schmelzungen, wobei dem kohlensauren Kalium immer aufs Neue Kieselerde in derselben Gewichtsmenge zugesetzt und die jedesmal ausgetriebene Kohlensäure bestimmt wurde. Zusatz von Kiesel-

erde erfolgt immer erst, wenn der vorhergehende Zusatz mit dem Carbonat lauter geschmolzen war. Das Kaliumcarbonat nahm die ersteren Zusätze von Kieselerde — vielleicht in Folge seiner Strengflüssigkeit — nur sehr schwierig auf, viel schwieriger als die folgenden, bei denen die Menge des vorhandenen Carbonates schon bedeutend verringert war. So lange der Ueberschufs an unzersetztem Carbonat noch bedeutend war, konnte man deutlich weifse krystallinische Ausscheidungen beim Erkalten der lauter geflossenen Schmelze beobachten. Sie kamen später bei der an Kieselerde reichen, an Carbonat armen Schmelze nicht mehr zum Vorschein und sind demnach höchst wahrscheinlich im feurigen Flufs gelöstes auskrystallisirtes Kaliumcarbonat.

In der beschriebenen Art sind fünf Schmelzungen gemacht; die angewendete Menge Kaliumcarbonat war 7g,234, die jedesmal zugesetzte Menge Kieselerde 0g,628; die in den einzelnen Schmelzungen ausgetriebene Kohlensäure betrug:

0,462 0,392 0,377 0,360 0g,266.

Dieselbe Menge Kieselerde (0g,628) trieb mithin jedesmal andere und abnehmende Mengen Kohlensäure aus, nämlich 1 Aeq. Kieselerde:

1,003 0,851 0,819 0,782 0,558 Aeq. CO_2.

Oder, was dasselbe besagt, zur Austreibung von 1 Aeq. Kohlensäure waren erforderlich nach einander:

0,999 1,175 1,222 1,279 1,731 Aeq. SiO_2.

Die Menge der ausgetriebenen Kohlensäure ist daher abhängig von dem Verhältnifs des in der jedesmaligen Schmelze vorhandenen Kaliumcarbonates zur Kieselerde, und zwar abnehmend mit dem Carbonat, zunehmend mit der Kieselerde. Es ist bei der Einwirkung der Kieselerde auf das Carbonat eine Massenwirkung im Spiele.

4) *Verhalten des Wasserglases in wässeriger Lösung.*

Die alkalischen Silicate bieten Gelegenheit, die Chemie des feurigen Flusses mit der Chemie der wässerigen Lösung einem Vergleich zu unterziehen. In ersterem Falle — Darstellung des Silicates durch feurigen Flufs — wurde bisher kein krystallisirtes Salz erhalten, aus dem Schlüsse auf die Constitution der Kieselsäureverbindungen gezogen werden konnten. Die einzigen Anhaltspunkte sind die Schwefelreaction und die Austreibung der Kohlensäure bei sehr hoher Temperatur; sie thun dar, dafs bei grofsen Ueberschüssen von kohlensaurem Kalium ein den Salzen anderer Säuren analog zusammengesetztes Salz vom Sättigungsverhältnifs 1 : 1 gebildet werden, dafs hingegen, wenn kein Ueberschufs von Alkali vorhanden, eine Verbindung von 2,5 SiO_2 auf 1 Basis entsteht.

Was die wässerige Lösung der alkalischen Silicate anlangt, so gelingt es nicht, durch directes Eindampfen und Stehenlassen, weder bei Natron- noch Kalisilicat, sie zum Krystallisiren zu bringen; sie trocknen zu einer amorphen glasigen Masse ein. Von Alkohol werden beide alkalische Silicate als flockige, im Fällungsmoment nicht ganz amorph

aussehende Niederschläge gefällt; die Niederschläge lösen sich in Wasser wieder auf und können abermals mit Alkohol gefällt werden. Enthalten sie grofse Ueberschüsse von freiem Alkali, besonders das Kalisilicat, so scheidet sich die Flüssigkeit in zwei Schichten, eine schwere alkalisch-wässerige und darüber eine leichtere alkalisch-alkoholische; wird der Fällungsprocefs wiederholt, so erhält man zuletzt denselben käsigen Niederschlag, wie aus den Lösungen ohne Ueberschufs an Alkali. Liegt diesen Erscheinungen eine bestimmte chemische Verbindung zu Grunde, so wäre in dieser wiederholten Fällungsmethode ein Weg zu ihrer Reindarstellung gegeben.

Eine wässerige concentrirte Lösung eines Kalisilicates des Sättigungsverhältnisses 1 KO : 2,73 SiO_2 (es gab in der Analyse 4g,834 Kieselsäure und 4g,402 Chlorkalium), wurde in obigem Sinne wiederholt mit Alkohol gefällt und die einzelnen Fällungsproducte, sowie die jedesmal entstehenden alkoholischen Lösungen analysirt. Folgendes ist die übersichtliche Zusammenstellung der Ergebnisse.

Nr.	Bezeichnung	Gefunden		Berechnet	
		Kieselerde	Chlorkalium	SiO_2	KO
		g	g	Aequivalent	
1	Ursprüngliches Silicat	4.834	4,403	2.73	1
2	Erste Fällung . . .	2.236	1.858	2.99	1
3	Zweite „ . . .	1.728	1.404	3.05	1
4	Dritte „ . . .	2.082	1,563	3.31	1

Die von dem Niederschlag abgegossene alkoholische Lösung enthielt bei Nr. 2 nahezu gleiche Aequivalente Kieselerde und Kali (1,09 : 1), bei Nr. 4 nur noch Kali.

Die analytischen Resultate lassen zur Genüge die auch in diesem Falle stattfindende Massenwirkung erkennen. Durch die Behandlung mit Alkohol findet jederzeit zweierlei statt: Fällung alkalischen Silicates, zu gleicher Zeit aber auch Entziehung von Kaliumhydroxyd durch den Alkohol. In Folge davon wird die Kieselsäure im Niederschlage jedesmal angereichert, derart dafs sie zuletzt aufhören, in Wasser löslich zu sein, wie dies z. B. bei Nr. 4 bereits der Fall ist.

5) *Verhalten des Wasserglases bei der Dialyse durch Pergamentpapier.*

Nach *Graham*'s Untersuchungen ist bekanntlich die Kieselsäure ein vollkommen colloidaler Körper, d. h. ihm fehlt die Fähigkeit, durch thierische Häute oder Pergamentpapier hindurchzugehen, gänzlich. Das Umgekehrte gilt vom Kaliumhydroxyd; dieses geht leicht durch die Membranen hindurch. Vom Verhalten des Wasserglases endlich in osmotischer Beziehung ist näheres nicht bekannt.

In der sehr wahrscheinlichen Voraussetzung nun, dafs das Kaliumhydroxyd am schnellsten durch die Membran gehe, mufste bei wieder-

holtem Dialysiren eines Alkali-reichen Wasserglases im Dialysat eine möglichst reine Lösung des normalen kieselsauren Kaliums zurückbleiben; oder es mufste, was dasselbe besagt, ein Zustand eintreten bei welchem die Lösung innerhalb und aufserhalb des Dialysators ein gleiches relatives Verhältnifs der Kieselsäure zum Alkali zeigt.

Von dem bereits früher benutzten Kaliwasserglas (auf 1 KO 2,73 SiO_2 enthaltend) wurde eine nicht zu concentrirte Lösung der Dialyse in einem mit Pergamentpapier überzogenen Trichter unterworfen. Der so vorgerichtete Trichter tauchte in ein Gefäfs mit destillirtem Wasser. Die osmotische Bewegung gab sich alsbald durch bedeutende Zunahme des Volums der Lösung innerhalb des Trichters zu erkennen. Alle 24 Stunden gofs man die Flüssigkeit aufserhalb des Trichters ab und ersetzte sie durch frisches destillirtes Wasser. Mit der von Tag zu Tag abgegossenen Flüssigkeit aufserhalb des Dialysatortrichters nahm man jedesmal eine Probe der Lösung innerhalb desselben und bestimmte in beiden den Bestand an Säure und Basis. Dafs es zur Beurtheilung des Vorganges nur auf das relative Verhältnifs zwischen Kieselsäure und Kaliumoxyd ankam, so sind immer nur annähernd gleiche Mengen der betreffenden Lösungen untersucht und aus dem Ergebnifs das Aequivalentverhältnifs der Kieselerde, den Kaligehalt als 1 Aeq. gesetzt, berechnet.

Nr.	Innerhalb			Aufserhalb		
	Gefunden		Berechnet	Gefunden		Berechnet
	Kieselerde	Chlorkalium	SiO_2 | KO Aequivalentverhältnifs	Kieselerde	Chlorkalium	SiO_2 | KO Aequivalentverhältnifs
1	4,834	4,402	2,73 : 1	—	—	— —
2	1,918	1,427	3,34 : 1	0,520	1,687	1,88 : 1
3	1,256	0,772	4,00 : 1	0,548	0,589	2,34 : 1
4	0,609	0,328	4,62 : 1	0,326	0,414	1,95 : 1
5	0,540	0,172	7,79 : 1	—	—	— —

Die erhaltenen Resultate erweisen zunächst einen im Verlauf der Dialyse stets zunehmenden Gehalt an Kieselerde im Verhältnifs zum Kali der Lösung innerhalb des Trichters. Dieses Verhältnifs erlitt mithin eine fortwährende Verschiebung. In jedem Stadium sind die Flüssigkeiten diesseits und jenseits der Membran verschieden. Es diffundirt vorzugsweise Alkali nach aufsen, mit diesem Alkali aber zu gleicher Zeit die sonst colloidale Kieselsäure, so dafs wohl nur die Annahme bleibt, sie gehe in Verbindung damit als kieselsaures Alkali hindurch. Der Vorgang scheint sich nicht auf eine feste Verbindung als Endeergebnifs einzustellen, deren Eintritt sich durch gleiches Verhältnifs von Kieselsäure zum Alkali auf beiden Seiten der Membran kennzeichnen würde. Es gewinnt vielmehr den Anschein, als ob auch hier wieder Massenwirkungen im Spiel seien in der Art, dafs z. B.

durch den Einfluſs des Wassers das im vorhergehenden Stadium gebliebene Alkalisilicat sich immer wieder aufs Neue zersetzt. Es wäre dies eine Analogie mit den Seifen, welche nach den Beobachtungen von *Chevreuil* mit Ueberschuſs von kaltem Wasser eine ähnliche Zerlegung erfahren; sie stimmen mit den Wassergläsern auch insofern überein, als in ihnen eine starke Basis mit einer schwachen, in Wasser unlöslichen Säure verbunden ist.

6) *Die Schwefelreaction bei Wassergläsern auf nassem Weg.*

Im feurigen Fluſs hatte die Schwefelreaction ein Mittel geboten, die Alkali-bindende Kraft der Kieselsäure zu messen; sie war in dem Verhältnifs 2,5 SiO_2 : 1 Basis sowohl für gemischte Gläser als auch für einfache gefunden. Jene Reaction des Schwefels stellt für den nassen Weg weniger Schärfe in Aussicht, da ja bekanntermafsen freies Natrium- oder Kaliumhydroxyd im Stande ist, Schwefel zu Natriumhydrosulfid und unterschwefligsaurem Natrium zu lösen. Die erstere Verbindung gibt sich mit essigsaurem Blei an der Bildung von Schwefelblei zu erkennen.

In dieser Richtung angestellte Versuche ergaben folgendes: Eine Lösung von Natronwasserglas wurde in der Wärme mit gefälltem Kieselsäurehydrat längere Zeit digerirt, dann filtrirt. Eine Probe des Filtrates, mit Schwefelblumen versetzt und gekocht, gab auf Zufügung von Bleiessig keine Schwefelwasserstoffreaction, Schwefel war nicht gelöst. Nach allmäligem Zusatz von Natriumhydroxyd und fortlaufender Prüfung mit Schwefel erhielt man erst eine deutliche Reaction mit essigsaurem Blei, als man bei einem kieselsauren Natron angekommen war, welches bei der Analyse $2^g{,}128$ SiO_2 neben $1^g{,}969$ NaCl lieferte, entsprechend 2,1 Aeq. SiO_2 : 1 NaO. In diesem Filtrate war selbstverständlich bereits ein gewifser Ueberschufs von Natriumhydroxyd vorhanden, denn nur bei Gegenwart eines solchen kann Schwefelnatrium gebildet werden. Das Grenzverhältnifs, bei welchem kein überschüssiges Natriumhydroxyd mehr vorhanden ist, mufs daher etwas mehr Kieselsäure als 2,1 Aeq. entsprechen, was dem früher gefundenen 2,5 Aeq. Kieselsäure auf 1 Aeq. Basis sehr nahe kommt. In der That findet die Reaction des essigsauren Bleies durchaus nicht mehr statt bei einem Silicat der Zusammensetzung 3 SiO_2 : 1 Basis. Ein wirklich neutrales Wasserglas scheint demnach ebenfalls dem Aequivalentverhältnifs von 2,5 : 1 zu entsprechen.

Schlufsfolgerungen. Wie in den früheren Untersuchungen nachgewiesen, sind Silicate im feurigen Flusse Lösungsmittel für die verschiedensten einfachen und zusammengesetzten Körper, zunächst für Metalle als solche (Gold, Kupfer, Silber, Blei); dann für Metalle (Chromoxyd, Aluminiumoxyd, magnetisches Eisenoxyd, Zinnoxyd); endlich für Salze

der Schwefelsäure, der Phosphorsäure und des Fluoraluminiums. Diese Körper scheiden sich beim Erkalten je nach den Bedingungen krystallinisch oder nicht wieder ab und ertheilen dem Glase danach charakteristische Eigenthümlichkeiten. Der Reihe dieser Körper, insbesondere der Oxyde, schliefst sich in voller Ausdehnung die Kieselsäure an. Auch für sie ist feurig flüssiges Silicat unter Umständen ein Lösungsmittel; auch sie besitzt die Fähigkeit, bei langsamem Erkalten — soweit sie nur in Lösung vorhanden — sich aus dem glasigen Flufs krystallinisch abzuscheiden. Diese Abscheidung tritt aber erst bei sehr hohem Gehalt an Kieselsäuren, dann aber in bedeutendem Umfange ein.

Die bei diesem Vorgang zurückbleibende glasige Grundmasse ist von einer Zusammensetzung, die sehr nahe dem Verhältnifs von Kieselerde und Kali (2,5 : 1) entspricht, welches oben als Grenzwerth bezüglich der Färbung mit Schwefel sich ergeben hat. Ein mit Kieselsäure bei hoher Temperatur gesättigtes Glas scheidet demnach bei langsamer Abkühlung den ganzen Ueberschufs von Kieselsäure über jenes Verhältnifs in Krystallen ab.

Die Kraft der Kieselsäure, Basen zu binden, gemessen durch die beim Schmelzen ausgetriebene Kohlensäure, ist keine constante Gröfse, sondern eine von Massenwirkung bedingte. Die von der Gewichtseinheit Kieselsäure ausgetriebene Menge Kohlensäure ist um so kleiner, je weniger Carbonat mit jener Einheit in Wechselwirkung steht.

In wässeriger Lösung treten ganz ähnliche Erscheinungen hervor. Bei der Anwendung von Alkohol als Fällungsmittel machen sich wiederum Massenwirkungen geltend, nur dafs diese hier nicht auf eine Abscheidung von Kieselsäure, sondern auf eine Entziehung von Alkali hinauslaufen. Dieses Verhalten liefert den Beweis für die sehr geringe Verwandtschaft der Kieselsäure auf nassem Wege, selbst so starken Basen gegenüber, wie das Kali und Natron. Doch weist die Reaction auch bei alkalischen Silicaten in Lösung das Vorhandensein eines bestimmten Verbindungsverhältnisses nach — und zwar des nämlichen Grenzwerthes wie beim feurigen Flufs von 2,5 Aeq. Kieselerde zu 1 Aeq. Kali.

Im Ganzen findet der schon früher ausgesprochene Satz auch von Seiten der aus Kieselerde mit blosem Alkali hergestellten Flüsse seine Bestätigung, der Satz nämlich, dafs alle Gläser nur erstarrte Lösungen von Kieselerde, Metalloxyden und Metallen in einem bestimmten, nach festen Verhältnissen constituirten Silicate sind.

Es erübrigt noch, die vorstehenden, ausschliefslich mit Kaliglas gemachten Beobachtungen auch auf das Natronglas auszudehnen.

Ueber den Weinsteingehalt der Weine; von Dr. M. Buchner in Graz.

Im Verlaufe meiner Untersuchung über die Zusammensetzung verschiedener Weine (1877 226 531), in welcher ich auf den Aschengehalt als mögliches Kriterium für die Echtheit der Weine hingewiesen, habe ich eine weitere Reihe von Weinen in den Kreis meiner Untersuchungen gezogen mit Berücksichtigung des Weinsteingehaltes derselben, da ich eine bestimmte Beziehung zwischen diesem und dem Aschengehalt der Weine festzustellen hoffte. Die Verschiedenheit des Weinsteingehaltes der Weine, welcher nach Untersuchungen von *Berthelot* und *Florieu*, von *Fauré*, *Boussingault* und *Kissel* zwischen 0,029 bis 0,25 Proc. beträgt, welch letztere Zahl dem Lösungsvermögen bei gewöhnlicher Temperatur fast genau entspricht, veranlafste mich, die Angaben über das Lösungsvermögen verdünnten Alkohols auf Weinstein theils zu controliren, vorzugsweise aber Modificationen in Anwendung zu bringen, die eine ganz sichere Basis gewähren würden. Es lagen zunächst Bestimmungen vor von *Chancel* für 10,5 Proc. Weingeist und Temperaturen von 0° bis 50° und von *Kissel* für 6 bis 12 Proc. Alkohol, jedoch nur für 12°; diese Angaben konnten mir nicht genügen, da bei den ersten nur ein bestimmter Alkoholgehalt berücksichtigt wurde, bei der zweiten jedoch nur die Löslichkeit bei der Temperatur von 12° in Rechnung gezogen wurde, Einwirkung niedriger Temperatur also nicht ohne Einfluss sein konnte.

Der Weinsteingehalt der alkoholischen Lösungen wurde in der Weise untersucht, dafs zunächst bei gewöhnlicher Temperatur gesättigte Weinsteinlösungen mit absolutem Alkohol gemischt und die Mischungen bei der betreffenden Temperatur bis zu 10 Tage stehen gelassen wurden, und im Filtrate dann der Weinstein mit Zehntelnormalnatron bestimmt. Es ergaben:

7	Proc.	Alkohol	bei	0°	0,15	Proc.	Weinstein;	bei	6°	0,225	Proc.,	bei	15°	0,260
8	„	„	„	„	0,13	„	„	„	„	0,206	„	„	„	0,220
9	„	„	„	„	0,11	„	„	„	„	0,187	„	„	„	0,206
10	„	„	„	„	0,10	„	„	„	„	0,162	„	„	„	0,187
20	„	„	„	„	0,075	„	„	„	„	0,092	„	„	„	0,112
30	„	„	„	„	0,037	„	„	„	„	0,056	„	„	„	0,056,

woraus sich ergibt, dafs durch starke Abkühlung der Weine fast die Hälfte ihres Weinsteingehaltes ausscheidet, der auch bei steigender Temperatur nur mehr zum geringen Theil in Lösung geht, wie man bei den Absätzen, welche stark erkaltete Weine liefern, leicht beobachten kann, da dieselben, wenn auch die Temperatur die frühere Höhe erreicht hat, gröfstentheils ungelöst bleiben.

Bei Bestimmung der Löslichkeit des Weinsteins ist auch die Zeit, welche der Ausscheidung gegönnt wird, von Wesenheit, denn 10 Proc.

Alkohol-haltige Lösung gab bei 15° nach 4 Stunden 0,29 Proc. Weinstein, nach 10 Tagen aber nur mehr 0,187; 20proc. Lösung nach 4 Stunden 0,17, nach 10 Tagen 0,112 Proc. Weinstein. Es ist nicht zu verkennen, dafs die Constanthaltung der Temperatur während langer Zeit mit Schwierigkeiten verbunden ist, und dafs dieselbe ohne Anwendung aufserordentlicher Mittel exact überhaupt nicht auszuführen sein dürfte; die oben angeführten Zahlen, in welchen die Löslichkeitsverminderung entsprechend der Temperaturerniedrigung aber ohne Ausnahme nachgewiesen ist, dürften für die Richtigkeit derselben sprechen. Eine Reihe von Weinen, in welchen wie üblich Alkohol, Extract, Säure, Weinstein und Asche bestimmt wurden, gaben hinsichtlich des Weinstein- und Aschengehaltes keine völlige Uebereinstimmung; nur bei den aus südlicheren Weingegenden stammenden Weinen findet eine bestimmte Beziehung statt.

	Weifsweine	Gew. Proc. Alkohol	Vol. Proc. Alkohol	Extract	Säure	Weinstein	Asche
Nieder-österreich.	Nufsberger	8,98	11,1	1,74	0,62	0,17	0,152
	Retzer	14,33	17,6	1,90	0,57	0,16	0,15
	Mackersdorfer	7,50	9,3	1,69	0,66	0,18	0,117
Steier-mark	Radiseller	9,34	11,57	1,81	0,68	0,19	0,13
	Wind. Feistritzer	9,05	11,20	2,23	0,91	0,17	0,17
	„ „	8,27	10,20	2,21	0,89	0,15	0,16
	Radkerburger 1877	7,85	9,70	2,41	0,95	0,18	0,14
	Rothweine						
	Bordeaux	8,91	11,04	2,23	0,64	0,15	0,20
	Sexzarder	8,98	11,1	1,94	0,70	0,09	0,20
	Fünfkirchner	8,91	11,0	2,09	0,70	0,12	0,14
	Kalterer See	10,72	13,2	1,94	0,60	0,17	0,20
	Istrianer	7,37	9,16	2,81	0,80	0,20	0,23
	Dalmatiner	9,63	11,92	2,71	0,60	0,24	0,28.

Aus obigen Untersuchungen und Versuchen ergeben sich nun zunächst folgende Resultate: Zu weit gehende Temperaturerniedrigung entzieht dem Weine einen bedeutenden Theil eines wesentlichen Bestandtheiles und mufs eine Geschmacksveränderung zur Folge haben; niedriger Weinsteingehalt läfst nicht auf Wasserzusatz schliefsen; der Weinsteingehalt steht zum Aschengehalte der Weine nicht in directer Beziehung.

Quantitative Bestimmung der Farben im Papiere durch Aschenbestimmungen; von C. Wurster.

Die Aschenbestimmung eines gefärbten Papieres ist in Verbindung mit der qualitativen Analyse der betreffenden Farben in vielen Fällen im Stande, uns über den Gehalt an mineralischen oder gemischten Farbstoffen entweder direct oder durch Umrechnung des Resultates Aufschlufs zu ertheilen und somit einen Anhaltspunkt zur Beurtheilung

der Herstellungskosten der farbigen Papiere zu geben; dies ist besonders der Fall bei der Darstellung farbiger Papiere nach vorgelegten Mustern. Zur Begründung dieser Ansicht lasse ich eine Anzahl Aschenanalysen farbiger Papiere folgen.

Von den am gewöhnlichsten angewendeten Farben werden bei einer Gewichtsvermehrung hauptsächlich in Frage kommen: Chromgelb, Chromorange, Mennige, natürlicher und künstlicher Ocker, Eisenoxydul, verschiedene Erdfarben, Ultramarin, Berlinerblau, Eisenschwarz, Braunstein, Casslerbraun, Torf, Braunkohle, Rufs und Kohle.

Die Ausführung der Analyse erfolgt ganz so, wie bei den Füllstoffen angegeben (vgl. 1878 227 179); es wird jedoch in einzelnen Fällen, besonders bei bleihaltigen Farben gerathen sein, den Platindraht durch einen Eisen- oder Kupferdraht zu ersetzen, da das reducirte Blei sich mit dem Platin legirt und den Draht zerstört.

Die Verbrennung der Kohle der mit *Chromgelb* ($PbCrO_4$) gefärbten Papiere geht sehr rasch vor sich, da das Chromgelb selbst den zur Oxydation der Kohle nöthigen Sauerstoff liefert. Es enthält deshalb die erhaltene Asche etwas weniger Sauerstoff als dem chromsauren Blei entspricht; es wird dies aber für das praktische Resultat nur von geringem Belang sein, so dafs wir diese Veränderung vernachlässigen können und bei der Berechnung die Asche abzüglich der in geleimtem Papiere vorhandenen direct als Gewichtsvermehrung des Papieres auffassen dürfen.

Es ergaben so beispielsweise:

1) Geleimtes hellgelbes Papier.

1,577 lufttrockenes Papier . . .	0,0435 Asche oder	2,76 Proc.
Ab für Asche geleimter Papiere		1,30
Gewichtsvermehrung durch Farbe		1,46

2) Geleimtes gelbes Anzeigen Papier.

1,378 lufttrockenes Papier . . .	0,0520 Asche oder	3,77 Proc.
Ab für Asche geleimter Papiere		1,30
Gewichtsvermehrung durch Farbe		2,47

3) Satt schwefelgelbes geleimtes Papier.

2,6085 lufttrockenes Papier . . .	0,152 Asche oder	5,82 Proc.
Ab für Asche geleimter Papiere		1,30
Gewichtsvermehrung durch Farbe		4,52

Das *Chromorange* bildet in reinem Zustande den schön rothen Körper Pb_2CrO_5, das gewöhnliche Orange ist jedoch ein Gemenge dieses Körpers mit dem gewöhnlichen Chromgelb. Es geht bei der Einäscherung des Papieres ebenfalls keine wesentliche Veränderung der Verbindung vor sich, so dafs uns die Asche direct die Gewichtsvermehrung des Papieres durch die Farbe angibt.

1) Hell gelborange gefärbtes, geleimtes Anzeigen-Papier.

0,902 lufttrockenes Papier . . .	0,0455 Asche oder	5,04 Proc.
Ab für Asche geleimter Papiere		1,30
Gewichtsvermehrung durch Farbe		3,74

2) Geleimtes, orange gefärbtes Anzeigen-Papier.

0,9675 lufttrockenes Papier . . .	0,0760 Asche	oder	7,87 Proc.
Ab für Asche geleimter Papiere			1,30
Gewichtsvermehrung durch Farbe			6,75

3) Geleimtes, dunkelorange gefärbtes Anzeigen-Papier.

0,9885 lufttrockenes Papier . . .	0,1710 Asche	oder	17,30 Proc.
Ab für Asche geleimter Papiere			1,30
Gewichtsvermehrung durch Farbe			16,00

Die unter den Namen *Mineralorange, Goldsatinnober, Saturnzinnober* u. dgl. vorkommenden Farbstoffe sind wohl alle mehr oder minder feurige Mennige, also Bleioxyde, denen die Formeln Pb_3O_4 oder Pb_4O_5 zukommen. Bei der Verbrennung wird zwar wieder ein Theil des Sauerstoffes dem Bleioxyd entzogen; doch dürfen wir auch hier das Gewicht des Bleioxydes im Papiere und in der Asche als gleich annehmen. Man kann zwar genauer sowohl bei den Chromfarben als hier die Asche nach dem Verbrennen noch mit Salpetersäure betupfen und dann wieder stark glühen und so das reducirte Blei wieder oxydiren; für gewöhnlich ist dies jedoch kaum nöthig.

1) Ein geleimtes, hell fleischfarben gefärbtes Papier.

1,8275 lufttrockenes Papier . . .	0,2125 Asche	oder	11,6 Proc.
Ab für Asche geleimter Papiere			1,7
Gewichtsvermehrung durch Farbe			9,9

2) Geleimtes, rothorange gefärbtes Papier.

1,730 lufttrockenes Papier . . .	0,3570 Asche	oder	20,64 Proc.
Ab für Asche geleimter Papiere			1,70
Gewichtsvermehrung durch Farbe			18,94

Eisenoxyd. Der künstlich hergestellte Ocker oder Eisenrost besteht aus Eisenhydroxyd, welches die Formel $H_6Fe_2O_6$ besitzt. Die natürlich vorkommenden Ockerarten sind häufig wasserärmer und stark thonhaltig. Der künstlich dargestellte Ocker ist in solch grofser Vertheilung, dafs sein Färbevermögen im Verhältnifs zu den natürlichen weit dichteren Ockerarten ein sehr grofses ist. Papiere, die mit künstlichem Rost sogar tief chamois gefärbt sind, enthalten nur wenig Eisenhydroxyd im Verhältnifs zu solchen Papieren gleicher Nüance, die mit natürlichem Ocker gefärbt werden. Im Papier ist das Eisenhydroxyd theils als $H_6Fe_2O_6$, theils als $H_4Fe_2O_5$ (196) enthalten; wir werden jedoch besser thun, bei unsern Berechnungen die Formel $H_4Fe_2O_5$ anzunehmen. In der Asche finden wir wasserfreies Eisenoxyd ($Fe_2O_3 = 160$), weshalb das Eisenoxyd der Asche auf Eisenhydroxyd umzurechnen ist. Es entsprechen also 160 Eisenoxyd 196 Eisenhydroxyd.

1) Dunkelchamois mit künstlichem Rost, im Holländer niedergeschlagen.

1,6920 lufttrockenes Papier . . .	0,0485 Asche	oder	2,86 Proc.
Ab für Asche geleimter Papiere			1,30
Asche enthält . .			1,56 Eisenoxyd,
entsprechend . .			1,91 Eisenhydroxyd.

2) Hellchamois, gefärbt mit künstlichem Rost, vorher gefällt.

1,313 lufttrockenes Papier . . .	0,0275 Asche oder	2,09 Proc.
Ab für Asche geleimter Papiere		1,30
Eisenoxyd der Asche		0,79
somit Gewichtsvermehrung durch Farbe		0,96

Erdfarben. Verschiedene Thone sind durch fremde Körper gelb, röthlich, bläulich, grünlich gefärbt und kommen unter dem Namen Erdfarben zu verhältnifsmäfsig billigen Preisen im Handel vor. Diese Erdfarben verhalten sich im Papiere wie gewöhnliche Füllstoffe; da jedoch ihre Vertheilung nur eine grobe, so ist auch das Färbevermögen nur gering. Es zeigten z. B. zwei mit verschiedenen Ockersorten gefärbte Papiere, die nicht so tief gefärbt waren wie die beim künstlichen Ocker angeführten Papiere, einen Aschengehalt von 12,6 und 15,6 Proc.

Bestehen diese Erdfarben der Hauptsache nach aus Thon, so werden sie sich wie der Kaolin verhalten; es wird also die Asche des Papieres mit dem im Papier vorhandenen Thone übereinstimmen. Sind jedoch gröfsere Mengen Eisenhydroxyd vorhanden, so mufs man sich durch einen directen Versuch überzeugen, wie viel die bei etwa 80° getrocknete Erde beim Glühen an Gewicht verliert.

Um möglichst dieselben Bedingungen wie bei den Aschenbestimmungen einzuhalten, verfährt man auf folgende Weise. 0,2 bis 0,3 oder weniger der bei 80° getrockneten, zu untersuchenden Farbe werden genau abgewogen. Desgleichen wiegt man einen Streifen Papier von bekanntem Aschengehalte (der nicht zu gering sein darf, damit die Asche zusammenhängend bleibt, und etwa 5 Proc. Asche betragen sollte) ab. Die Erde mufs nun ohne Verlust in die ersten Windungen des Papiercylinders mit hineingerollt werden, die Windungen des Drahtes werden etwas näher zusammengerückt. Man macht die Verbrennung wie gewöhnlich, glüht jedoch zuletzt etwas länger. Die Differenz der Asche abzüglich der Asche des Papieres mit der angewendeten Substanz ergibt den Gewichtverlust durch das Glühen. — Auch die gemischten Farben lassen sich auf diese Weise bestimmen.

Das *Ultramarin* ist feuerbeständig und erscheint unverändert in der Asche. Schon die Asche der mit Ultramarin nüancirten Papiere ist bläulich, die der mit Ultramarin gefärbten entschieden blau. Die Aschenbestimmung gibt direct die Menge des im Papiere verbliebenen Ultramarins an.

1) Geleimtes hellblaues Postpapier.

1,5025 lufttrockenes Papier . . .	0,0310 Asche oder	2,06 Proc.
Ab für Asche geleimter Papiere		1,70
Ultramarin im Papiere		0,36

2) Geleimtes dunkelblaues Postpapier.

1,434 lufttrockenes Papier . . .	0,046) Asche oder	3,20 Proc.
Ab für Asche geleimter Papiere		1,70
Ultramarin im Papiere		1,50

3) Geleimtes dunkelblaues Postpapier.

1,615 lufttrockenes Papier . . .	0,0550 Asche oder	3,40 Proc.
Ab für Asche geleimter Papiere		1,70
Ultramarin im Papiere		1,70

Das *Berlinerblau* ($Fe_7 C_{18} N_{18} = 860$) verbrennt beim Einäschern des Papieres und hinterläfst Eisenoxyd, welches in der Asche an seiner Farbe zu erkennen ist. Es entsprechen demnach 100 Eisenoxyd der Asche etwa 153 Berlinerblau im Papier.

1) Geleimtes hellbaues Anzeigen-Papier.

0,7695 lufttrockenes Papier . . .	0,0175 Asche oder	2.27 Proc.
Ab für Asche geleimter Papiere		1,30
Eisenoxyd . .		0,97

es waren demnach im Papier 1,5 Proc. Berlinerblau.

2) Geleimtes blaues Anzeigen-Papier.

0,8390 lufttrockenes Papier . . .	0,0230 Asche oder	2,74 Proc.
Ab für Asche geleimter Papiere		1,30
Eisenoxyd . .		1,44

entsprechend 2.2 Proc. Berlinerblau im Papier.

Schwarze Farbe aus Blauholz und Eisenoxydsalzen. Bei der Darstellung des Eisenschwarz nach den theoretischen Verhältnissen ergaben mir 100 Eisenvitriol ($FeSO_4.7H_2O = 278$) 120 trockene schwarze Farbe. Beim Verbrennen der Farbe hinterbleibt Eisenoxyd; es mufs also dieses auf das Eisenschwarz umgerechnet werden. 100 Eisenoxyd entsprechen 347,4 Eisenvitriol, 100 Eisenvitriol gleich 120 schwarze Farbe; 100 Eisenoxyd der Asche entsprechen demnach 416,88 schwarzer Farbe im Papier.

Braunstein. Benutzt man für graue Papiere fein gemahlenen Braunstein, so wird sich dieser gröfstentheils als solcher in der Asche wiederfinden. Ein Theil des MnO_2 kann allerdings in Mn_3O_4 umgewandelt sein.

Mit Braunstein gefärbtes graues Papier.

1,424 lufttrockenes Papier . . .	0,054 Asche oder	3,79 Proc.
Ab für Asche geleimter Papiere		1,30
Braunstein im Papier		2,49.

Verwendet man künstlich gefällten Braunstein zur Herstellung brauner Papiere, so wird der gröfseren Vertheilung wegen das im Papiere vorhandene MnO_2 (87) leichter beim Glühen in Mn_3O_4 (229) übergehen; es wäre also hier eine Correctur wohl am Platze. 100 Mn_3O_4 entsprechen 114 Braunstein.

Da die Zusammensetzung sowohl des natürlichen Braunsteins, als auch des künstlich dargestellten beträchtlich schwankt, auch die Abgabe an Sauerstoff je nach dem Grade der Vertheilung eine sehr veränderliche ist, so erscheint es nicht gerathen, sich auf die Berechnung zu verlassen; es wird besser sein, für jede Sorte einen Controlversuch nach dem bei den Erdfarben angegebenen Verfahren auszuführen.

Braunkohle und *Torf.* Da die beiden Körper an Asche ziemlich reich sind, so ist es möglich, mittels einer Aschenbestimmung den

Gehalt eines Papieres an diesen Substanzen ziemlich annähernd zu berechnen. Man mufs zu diesem Zwecke von den Stoffen eine gute Durchschnittsprobe nehmen, diese bei 80° eintrocknen und zusehen, wie viel Asche dieselbe hinterlassen. Aus der Aschenvermehrung des Papieres läfst sich dann ein Rückschlufs auf die im Papier verbliebene Menge Braunkohle oder Torf machen.

Ich habe hier nur eine beschränkte Anzahl von Farben angeführt, die mir selbst unter die Hände gekommen sind; es wird Jeder im Stande sein, andere Farben selbst zu untersuchen, da ja auch ohne chemische Kenntnisse durch einen Trockenversuch und ein Einäschern der Farbe für sich leicht die Verhältnisse festgestellt werden können. Hat man es nicht mit einfachen Farben und Körpern zu thun, so wird die Sache etwas schwieriger.

Sind einmal die Aschenbestimmungen der farbigen Papiere durchgeführt, oder hat man zur Noth Versuche im Kleinen angestellt, so zeigt sich bald, wie grofs bei normaler Arbeit und einer gewissen Bogendicke die Verluste der einzelnen Farben sind. Da in jeder Farbe immer eine Substanz vorherrschend sein wird, so hat man bei der Preisberechnung hauptsächlich auf dieser zu fufsen und sich für die in untergeordneter Menge zugesetzten Farben nach den Verlustzahlen zu richten. Bei allen diesen Berechnungen habe ich die Aschenmenge für geleimtes Papier als constant angenommen und diejenige Zahl beibehalten, die für geleimtes Papier aus derjenigen Fabrik, aus welcher die farbigen Papiere stammten, gefunden worden war. Dies ist aber unrichtig; ein Papier mit 20 Proc. Asche wird in 100 Theilen nicht die Asche für 100 Papier, sondern blos diejenige für 80 enthalten. Ich habe jedoch diesen Punkt nicht berücksichtigt, um die Rechnung zu vereinfachen und übersichtlicher zu machen; übrigens ist der so begangene Fehler in den meisten Fällen nur ein geringfügiger.

Ueber den Nachweis der Holzsubstanz durch Phloroglucin; von Rudolf v. Wagner.

Die unlängst von *J. Wiesner* (1878 227 397) gemachte Beobachtung, dafs der Nachweis des Holzstoffes, z. B. im Papier, durch Phloroglucin und Salzsäure erfolgen könne, ist von hohem technologischen Interesse. Die Probe ist eine scharfe, leicht auszuführende und in den meisten Fällen zutreffende; doch sind, damit in der That das Resultat der Versuche von praktischem Werth sei, einige Umstände nicht aufser Acht zu lassen. Der Nachweis von Holz im Papier gelingt durch Phloroglucin und Salzsäure bei Vorhandensein von geschliffenem Holzstoff zuverlässig,

dagegen *nicht* bei Cellulose, nachdem dieselbe die in den Cellulosefabriken übliche Behandlung mit Natronlauge, das Zertheilen der Fasern in dem Holländer und die Chlorbleiche durchgemacht hat. Die rohen Späne der Coniferenhölzer geben selbstverständlich mit Phloroglucin und Salzsäure eine violette Färbung.

Bei einer von mir im J. 1851 ausgeführten Arbeit [1] über die Zersetzungsproducte des Maclurins (der Moringerbsäure) beobachtete ich, dafs das Gelbholz (von *Maclura tinctoria*) mit concentrirter Salzsäure befeuchtet eine intensiv rothe oder violette Färbung annehme. Diese Färbung hat im Lichte der heutigen organischen Chemie besehen, nichts auffallendes, da die nahen Beziehungen des Maclurins zum Phloroglucin festgestellt sind. Ueberraschend ist dagegen der Umstand dafs Fichten-, Föhren- und Tannenholz mit concentrirter Salzsäure befeuchtet und dann dem Sonnenlichte ausgesetzt (ohne Phloroglucin) eine violette Färbung annimmt.

Die von *Runge* herrührende Reaction auf Phenol mit Hilfe eines Spanes von harzhaltigem Holze und Salzsäure ist trotz ihrer Unsicherheit [2] vielleicht doch in gewissen Fällen zur Erkennung von Holzsubstanz anwendbar. Ist doch genau genommen die *Wiesner*'sche Probe im Wesentlichen eine Modification der von *Runge* herrührenden; beide gehen vom Phenol aus, nur verwendet *Runge* die gewöhnliche Carbolsäure, während *Wiesner* ein dreiatomiges Phenol, das nicht ganz leicht zu beschaffende Phloroglucin, benutzt. [3]

Zur Geschichte der Rosolsäure und der Beziehungen dieser Säure zum Rosanilin; von Rud. v. Wagner.

(Schlufs von S. 196 Bd. 225.)

Ist es seit der Veröffentlichung der ersten Abtheilung der vorliegenden Arbeit in Folge der ausgezeichneten Untersuchungen von *Emil Fischer* und *Otto Fischer* [1*] nun auch mehr als wahrscheinlich geworden, dafs Rosolsäure wie Rosanilin als Derivate des Kohlenwasserstoffes, des Triphenylmethans $C_{19}H_{16} = CH(C_6H_5)_3$ oder Homologen desselben anzusehen sind, so erscheint es doch unerläfslich, auch *der* Arbeiten zu gedenken, die zwischen der Untersuchung von *R. S. Dale* und *C. Schorlemmer*, welche zur Umwandlung der Rosolsäure in Rosanilin

[1] *Journal für praktische Chemie*, 1851 Bd. 52 S. 451.
[2] *Journal für praktische Chemie*, 1850 Bd. 51 S. 95.
[3] Vgl. *v. Höhnel*'s Mittheilungen in den *Sectionsberichten der Naturforscherversammlung in München*, 1877 S. 204.
[1*] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 196.

führte, und der letzten oben erwähnten Veröffentlichung liegen. Sind doch alle diese Arbeiten nothwendige Glieder in der Entwicklungsgeschichte der Rosolsäure, die nun einen so glänzenden Abschlufs gefunden hat und ungeachtet mancher Lücken gegenwärtig schon eines der schönsten Blätter in der Geschichte der angewandten organischen Chemie ausmacht.

Die in meiner letzten Arbeit kurz angedeuteten Untersuchungen von *K. Zulkowsky*[2] in Brünn führten zu dem Resultat, dafs das nach dem Oxalsäure-Verfahren von *H. Kolbe* und *R. Schmitt* erhaltene Corallin wesentlich ein Gemisch zweier Substanzen sei, von denen die eine als die krystallisirbare Rosolsäure sich erwies. Der zweite Körper in dem Gemenge ist ein weifses (früher von *Zulkowsky* als blafsroth bezeichnetes) Harz, welches vorläufig *Pseudorosolsäure* genannt wurde. Dieses Harz geht durch Oxydation in einen dunkelrothen Körper über, welcher mit dem von *C. Liebermann* und *F. Schwarzer* (1876)[3] aus Salicylaldehyd erhaltenen Körper identisch zu sein scheint. Später hat *Zulkowsky*[4] im Verein mit *Hoschek, Renner* und *Niemetz* seine Studien über den Oxalsäureprocefs fortgesetzt und dabei gefunden, dafs aus dem Rohcorallin sechs verschiedene Substanzen isolirt werden können und darunter in namhafter Menge die *Leukorosolsäure (Leukaurin)* $C_{20}H_{18}O_3$. Er gelangte ferner im Laufe seiner Arbeit zu dem Resultat, dafs, wenn man ein Gemisch von 2 Mol. Kresol, 1 Mol. Phenol und 3 Mol. Schwefelsäure mit gepulverter Arsensäure bis auf höchstens 120° erhitzt, dasselbe eine dunkel braungelbe Farbe annimmt. Aus diesem Gemisch fällt Wasser einen Körper, welcher alle Eigenschaften der Rosolsäure zeigt. Phenol allein gibt unter diesen Umständen keine greifbaren Mengen dieser Säure. Darin liegt nun eine Bestätigung der Meinung von *H. Caro* und *Wanklyn* (1865), dafs zur Bildung von Rosolsäure gleichzeitig ein Benzolderivat (Phenol) und ein Methylbenzolderivat (Kresol) vorhanden sein müssen, wenn man nicht bei Anwendung von reinen Benzolderivaten, wie es zuerst *Guareschi*[5] gethan, nebenbei Chloroform (oder nach *Kolbe* und *Schmitt* Oxalsäure, nach *H. Fresenius* Ameisensäure) benutzt. Die Arsensäure ist zum ersten Male zur Darstellung der Rosolsäure von *Fr. Fol* (1862)[6] angewendet worden, und zwar erhielt er letztere Säure ohne gleichzeitige Einwirkung von Schwefelsäure durch Erhitzen von 5 Th. (jedenfalls kresolhaltigen) Phenols und 3 Th. Arsensäure auf 100°. Ferner nahm *M. Prudhomme*[7] wahr, dafs bei der Herstellung der Rosolsäure nach dem Oxalsäure-Verfahren die Schwefelsäure durch Arsensäure ersetzt werden könne; die Schwefelsäure wirke blos wasserentziehend, denn

2 *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1877 S. 462 (vgl. 1877 **225** 520).
3 *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1876 S. 800.
4 *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1877 S. 1201. 1878 S. 391.
5 *Wagner's Jahresbericht*, 1873 S. 800.
6 *Wagner's Jahresbericht*, 1862 S. 581.
7 *Wagner's Jahresbericht*, 1873 S. 801.

beim Erhitzen von Phenol mit sublimirter Oxalsäure fände Bildung von Rosolsäure statt. Es ergab sich jedoch später, dafs die Angaben *Prudhomme*'s nur mit grofser Vorsicht aufzunehmen seien.[8]

Zulkowsky schliefst aus den Ergebnissen seiner Arbeit, dafs die beiden Rosolsäuren, sowohl die aus Corallin dargestellte wie die aus Rosanilin erhaltene, identisch seien, was mit den in neuerer Zeit von anderen Forschern erzielten Resultaten übereinstimmt. Das nach dem Oxalsäure-Verfahren von ihm erhaltene Corallin enthielt immer 40 bis 50 Proc. Harz.

In einer vor längerer Zeit bereits ausgeführten Arbeit über einige Phenolfarbstoffe, die eine Fülle von werthvollen Beobachtungen und Angaben enthält, beschreibt *C. Erhart*[9] (in Barmen) die Anwendung der Arsensäure bei der Rosolsäurebildung und sagt, dafs (nach Analogie der Rosanilinbildung) die reichliche Entstehung von Corallin durch die Einwirkung von Arsensäure auf eine Mischung von 1 Mol. Phenol und 2 Mol. Kresol sich erwarten lasse.

Von grofsem Interesse sind die Arbeiten *Ch. Girard*'s[10] über das *Violanilin* und dessen Ueberführung in Rosolsäure. Das Violanilin (Azodiphenylblau) $C_{18}H_{15}N_3$ wurde von *Girard, de Laire* und *Chapoteau* entdeckt und durch Oxydation von reinem Anilin dargestellt:

$$3\,C_6H_7N - 3\,H_2 = C_{18}H_{15}N_3.$$

Es entsteht ferner, wie *P. Griefs* und *C. A. Martius* gezeigt haben, durch Behandeln von Azodiphenyldiamin mit Anilinsalzen:

$$C_{12}H_{11}N_3 + C_6H_7N = C_{18}H_{15}N_3 + NH_3.$$

Nachdem *A. W. Hofmann* und *A. Geyger*[11] diesen Körper näher untersucht und seine Natur festgestellt hatten, erhielten *F. v. Dechend* und *H. Wichelhaus*[12] denselben bei ihrer Untersuchung über die Einwirkung von Anilin auf Nitrobenzol als Zwischenproduct bei der Triphenylendiaminbildung und bei der Einwirkung von Azoxybenzol auf salzsaures Anilin nach folgender Gleichung:

$$C_{12}H_{10}N_2O + C_6H_7N = C_{18}H_{15}N_3 + H_2O.$$

(Es sei beiläufig bemerkt, dafs das Violanilin die nämliche Zusammensetzung wie das Anilinschwarz nach der Arbeit von *Nietzki*[13] hat.) Wird nun die Sulfosäure des Violanilins nach *Girard* mit Barythydrat unter Druck erhitzt, so findet unter Ammoniakentwicklung *Bildung von Rosolsäure* statt. Die Sulfosäure des Anilinblau (Triphenylrosanilin) liefert neben Ammoniak gleichfalls eine Rosolsäure, das methylirte Blau gibt Methylamin und Rosolsäure, die Sulfanilsäure (Sulfonanilsäure) dagegen liefert Brenzcatechin.

8 Vgl. *Edw. Hunt*, *Chemical News*, 1873 Bd. 27 S. 255.
9 *Archiv der Pharmacie*, 1878 Bd. 8 S. 481 bis 510.
10 *Bulletin de la société chimique*, 1878 Bd. 29 S. 50. 98.
11 *Wagner's Jahresbericht*, 1872 S. 659.
12 *Wagner's Jahresbericht*, 1876 S. 952.
13 *Wagner's Jahresbericht*, 1876 S. 974.

Was nun die *Constitution der Rosolsäure* und der *Rosaniline* betrifft, so war *K. Zulkowsky* i. J. 1869 der erste [14], welcher darauf hinwies, dafs die Rosolsäuren und die Rosaniline als Trihydroxyle und Triamide eines Kohlenwasserstoffes von der Formel $C_{18}H_{18}$ aufzufassen seien. Im J. 1876 haben nun *E.* und *O. Fischer* [15] aus dem Leukanilin durch Zusetzen der Diazoverbindung mit Alkohol einen Kohlenwasserstoff $C_{20}H_{18}$ gewonnen (nach *Zulkowsky* vielleicht Ditoluylbenzol), der bei 36° schmolz und dessen Siedepunkt weit über 360° lag. Dieser Körper wurde für die Muttersubstanz der Rosolsäure und der Rosaniline gehalten. Bei weiteren Arbeiten [16] zeigte sich, dafs diese Ansicht in voller Schärfe nicht aufrecht erhalten werden konnte. Als die beiden genannten Forscher aus reinem Anilin und Paratoluidin sich selbst Fuchsin darstellten und diesen Farbstoff in die Leukoverbindung überführten, ergab sich ein Kohlenwasserstoff, der von dem ersteren (aus käuflichem Fuchsin erhaltenen) Körper sich durch seinen Schmelzpunkt (bei 93°) unterschied und die Formel $C_{19}H_{16}$ hatte. Eine genaue Prüfung dieses Kohlenwasserstoffes zeigte die Identität desselben mit dem von *A. Kekulé* und *A. Franchimont* 1872 [17] entdeckten *Triphenylmethan* $C_{19}H_{16} = CH(C_6H_5)_3$. Es wurde von den Entdeckern erhalten durch die Reaction von 1 Mol. Benzylidendichlorür (Benzalchlorid) $C_6H_5.CHCl_2$ und 2 Mol. Quecksilberdiphenyl bei 150°:

$$C_6H_5.CHCl_2 + 2\,Hg(C_6H_5)_2 = 2\,Hg(C_6H_5)Cl + CH(C_6H_5)_3.$$

W. Hemilian [18], welcher das Triphenylmethan einer ausführlichen Untersuchung unterwarf, fand später, dafs es sich auch durch Erhitzen eines Gemenges von Benzhydrol (Diphenylcarbinol) und Benzol mit Phosphorsäureanhydrid auf 130 bis 140° bilde; es wird aus dem Producte durch Waschen mit Wasser und Destillation des Rückstandes erhalten:

$$(C_6H_5)_2 : CH.OH + C_6H_6 + P_2O_5 = CH(C_6H_5)_3 + 2\,HPO_3.$$

Das von *O.* und *E. Fischer* erhaltene Triphenylmethan wurde in folgender Weise in Rosanilin übergeführt. Der Kohlenwasserstoff wurde durch Eintragen in die abgekühlte rauchende Salpetersäure in Trinitrotriphenylmethan umgewandelt und dieser Körper durch Lösen in Eisessig und Behandeln mit Zinkstaub in die Amidoverbindung übergeführt. Aus dem mit Wasser verdünnten Filtrat fällt Ammoniak die Base in weifsen Flocken, welche mit dem Leukanilin identisch ist. Die salzsaure Verbindung hatte die Formel $C_{19}H_{13}(NH_2HCl)_3$. Die Base liefs sich zu Triphenylmethan zurückführen und ging beim Erhitzen mit einer syrupdicken Arsensäurelösung theilweise in Fuchsin über.

---

[14] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1876 S. 1073.
[15] *Wagner's Jahresbericht*, 1876 S. 961.
[16] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 195.
[17] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1872 S. 906.
[18] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1874 S. 1203.

Der früher beschriebene Kohlenwasserstoff $C_{20}H_{18}$, welcher gegenwärtig als ein Methylderivat des Triphenylmethans, d. h. als ein Tolyldiphenylmethan aufzufassen ist, liefert ein von dem obigen verschiedenes Rosanilin.

Aus diesen Versuchen und aus einer jüngst publicirten Arbeit von *Zulkowsky* (1878) lassen sich schon jetzt nachstehende Schlüsse ziehen:

1) Aus dem Anilin und den verschiedenen Toluidinen entstehen isomere und homologe Rosaniline. Das einfachste Rosanilin (Pararosanilin), durch Oxydation eines Gemisches von Paratoluidin dargestellt, hat die Formel $C_{19}H_{17}N_3$. Das aus Orthotoluidin und Anilin entstehende Rosanilin, welches den Hauptbestandtheil des käuflichen Fuchsins ausmacht, ist das nächst höhere Homologe und scheint die von *A. W. Hofmann* aufgestellte Formel $C_{20}H_{19}N_3$ zu haben. Die fabrikmäfsige Bildung dieser beiden Rosaniline ist ebenso leicht zu interpretiren, als nach der früheren Anschauungsweise. Aus Paratoluidin und Anilin erfolgt die Entstehung des Rosanilins hauptsächlich in der Weise, dafs die Methylgruppe von 1 Mol. Toluidin unter der Einwirkung des Oxydationsagens in 2 Mol. Anilin eingreift:

$$C_6H_4(NH_2)CH_3 + 2\,C_6H_5(NH_2) + 3\,O = 3\,H_2O + C_{19}H_{17}N_3;$$

bei Anwendung von Orthotoluidin dagegen greift die Methylgruppe vorzugsweise in 1 Mol. Anilin und 1 Mol. Toluidin ein und bildet auf diese Weise ein Rosanilin von der Formel $C_{20}H_{19}N_3$.

2) Das Triphenylmethan ist die Muttersubstanz der Rosanilingruppe, die Leukaniline sind Triamidoderivate des genannten Kohlenwasserstoffes oder seiner Homologen.

3) Die von *Graebe* und *Caro* [19] aus dem Fuchsin erhaltene Rosolsäure von der Formel $C_{20}H_{16}O_3$ läfst sich als die Trioxyverbindung des Kohlenwasserstoffes $C_{20}H_{16}$ ansehen.

4) Die Bildung des Aurins nach *Dale* und *Schorlemmer* [20] läfst sich einfach erklären, wenn man dem Aurin die Formel $C_{19}H_{14}O_3$ statt $C_{20}H_{14}O_3$ beilegt und diesen Körper als Derivat des Triphenylmethans auffafst. Die Reaction ist in diesem Falle durch zwei Vorgänge erklärbar, nämlich a) entweder wirkt die durch das Zerfallen der Oxalsäure auftretende *Kohlensäure*, indem sie mit 3 Mol. Phenol unter Wasserabscheidung nach der Gleichung:

$$CO_2 + 3\,C_6H_5(OH) = 2\,H_2O + C_{19}H_{14}O_3$$

sich vereinigt, oder b) es wirkt das *Kohlenoxyd* (nach dem Vorgange von *C. Liebermann* und *F. Schwarzer*, 1877 225 194) in der Weise, dafs sich zunächst Salicylaldehyd bildet, welches mit dem Phenol zu Leukorosolsäure zusammentritt, die wiederum durch die Schwefelsäure oder auch durch ein zweites Molecül Aldehyd oxydirt wird.

5) Das *Kolbe-Schmitt*'sche Corallin enthält, nach den neuesten Mit-

[19] *Annalen der Chemie*, 1874 Bd. 179 S. 184.
[20] *Annalen der Chemie*, 1871 Bd. 166 S. 279.

theilungen von *Zulkowsky*[21], das Aurin von *Dale* und *Schorlemmer* $C_{20}H_{14}O_3$ nicht, dagegen enthält dieses Corallin neben einem farblosen Harze $C_{20}H_{16}O_4$ (?) und einem Oxydationsproducte desselben $C_{20}H_{14}N_4$, das in vieler Hinsicht mit jener Verbindung übereinstimmt, welche *Ad. Baeyer*[22] aus Phtalideïn und Phenol erhielt und dessen Aehnlichkeit mit Rosolsäure er hervorhebt, folgende vier Körper: a) eine Verbindung von der Formel $C_{19}H_{14}O_3$, grofse granatrothe Krystalle mit blauem Flächenschimmer bildend; b) ein Derivat derselben von der Formel $C_{19}H_{16}O_3$, in kleinen violetten Nadeln auftretend; c) eine in grünen metallglänzenden Nadeln krystallisirende Verbindung von der Formel $C_{20}H_{16}O_3$; d) das Hydroproduct des vorigen Körpers von der Zusammensetzung $C_{20}H_{18}O_3$.

Hr. *Zulkowsky* hatte die Güte, mir Belegproben der von ihm aus dem Corallin erhaltenen Verbindungen zukommen zu lassen.

Würzburg, April 1878.

Zur Geschichte der Anilinfabrikation; von C. Häufsermann.

In den meisten Werken über chemische Technologie, selbst in dem sonst fast ganz auf dem Boden der Praxis fufsenden *Progrès de l'industrie des matières colorantes* (Paris 1876) *par A. Wurtz* findet sich die irrige Angabe, dafs man das Nitrobenzol im Grofsen mit Hilfe von Essigsäure (und Eisen) reducire. Schon seit dem J. 1864 benutzt man in Frankreich an Stelle der theuren Essigsäure gewöhnliche Salzsäure, und hat diese Methode, die in England vielleicht schon früher angewendet wurde, vor etwa 12 Jahren in Deutschland allgemein Eingang gefunden und die ursprüngliche *Bechamp*'sche sofort verdrängt. Es ist auffallend, dafs diese wichtige Neuerung sich so lange der allgemeinen Kenntnifs entziehen konnte, denn aufser *A. W. Hofmann* (*Neues Handwörterbuch der Chemie*, Artikel *Anilin*) hat wohl kaum Jemand derselben Erwähnung gethan. [1]

Die Anwendung von Chlorwasserstoffsäure anstatt Essigsäure bietet, abgesehen von dem billigeren Preise der erstern und dem Umstand, dafs die immer mit Verlustquellen verknüpfte Regeneration in Weg-

[21] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 391.
[22] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1876 S. 1238.

[1] *Girard* und *Delaire* (*Traité des dérivés de la houille*, Paris 1873) bemerken, dafs man das Nitrobenzol auch mit Salzsäure und Eisen reduciren könne, geben aber nicht an, dafs diese Methode die in der Technik allein gebräuchliche ist. — Man begegnet übrigens derartigen Erscheinungen häufig. So wird z. B. die Pikrinsäure in der Technik seit mehr als 10 Jahren nicht durch directes Nitriren des Phenols dargestellt, sondern man bedient sich der rohen Phenolsulfosäure, wobei man die Harzbildung auf ein Minimum reducirt.

fall kommt, namentlich den Vortheil, dafs die Bildung von Acetanilid vermieden wird, und dafs sich in Folge dessen die Ausbeute an Anilin erhöht. Man verwendet in der Fabrikpraxis auf 100^{k} Nitrobenzol nur etwa 5 bis 10^{k} gewöhnlicher Salzsäure[2] — eine Menge, welche zur vollständigen Reduction vollkommen genügend ist, indem das zuerst gebildete Eisenchlorür durch das gleichzeitig entstandene Anilin (unter den im Grofsen gegebenen Bedingungen) in Oxyduloxyd und Anilinchlorhydrat umgewandelt wird, welch letzteres wieder auf eine neue Quantität Eisen einwirkt. Nach Beendigung der Reaction, in deren Verlauf sich übrigens bei zu energischer Reduction geringe Mengen von Benzol und Ammoniak bilden können, wie dies *Scheurer-Kestner* zuerst bei der *Bechamp*'schen Methode beobachtet hat, gibt man Kalkhydrat zu und destillirt meist mit Hilfe eines Dampfstromes von 2^{at} das Anilin ab.[3] Das im Rückstande verbleibende Eisenoxyduloxyd wird an die Hüttenwerke zurückgeliefert, während man die Chlorcalciumlösung als völlig werthlos verloren gehen läfst.

Die zur Nitration des Benzols und Reduction des Nitrobenzols dienenden Apparate entsprechen im Allgemeinen den in den Werken von *Wurtz*, *Girard* und *Delaire*, *Bolley* u. A. angegebenen Beschreibungen und sind wesentliche Veränderungen an denselben im Laufe der letzten Jahre nicht vorgenommen worden.

Was die Qualität des heutzutage von den Anilinfabriken gelieferten Erzeugnisses betrifft, so enthalten alle Anilinsorten durchweg mindestens 98 bis 98,5 Proc. ihres Gewichtes an Aminen aromatischer Kohlenwasserstoffe. Die Verunreinigungen bestehen hauptsächlich aus Wasser, Benzol, Nitrobenzol, Ammoniak und unter Umständen aus Spuren nicht näher bekannter schwefelhaltiger Körper, die sich durch einen unangenehmen Geruch bemerkbar machen.[4] Die Summe aller dieser Verunreinigungen (mit Ausnahme des Wassers) beträgt wohl kaum über 0,5 Proc., da ein stärker verunreinigtes Anilin sich nicht mehr völlig in verdünnter Salzsäure lösen würde und in Folge dessen unverkäuflich wäre. Die sogen. *Queues d'aniline*, deren chemische Kenntnifs man *A. W. Hofmann* verdankt, treten heutzutage in der Fabrikation nicht mehr auf, da man bei der Nitrirung die Bildung von Binitrobenzol vermeidet und somit das Phenylendiamin u. s. w. von vornherein ausschliefst, und da andererseits „Benzine", welche Xylol und höhere

[2] Man verdünnt die Salzsäure mit ihrem mehrfachen Gewichte Wasser. Auch verdünnte Schwefelsäure bewirkt eine glatte Reaction.

[3] In diesem Falle wird das überdestillirende Wasser immer wieder in den eigens hierzu reservirten Dampfkessel zurückgegeben. Einige Fabriken destilliren jedoch über freiem Feuer ab.

[4] Diese schwefelhaltigen Körper sind jedoch nur in so geringer Menge vorhanden, dafs eine zur genauen Untersuchung hinreichende Menge bis jetzt nicht erhalten werden konnte. Ihren Schwefelgehalt verdanken sie zweifelsohne dem zur Reduction des Nitrobenzols verwendeten Gufseisen.

Homologe enthalten, nicht mehr direct verarbeitet werden. Aniline, wie sie namentlich *Springmühl* (*Die chemische Prüfung der künstlichen organischen Farbstoffe*, Berlin 1873) beschreibt, kommen schon seit einer Reihe von Jahren nicht mehr im Handel vor, und haben ihm offenbar nicht von Fabriken bezogene Producte vorgelegen.

Es werden zur Zeit unter dem Namen „Anilinöl" vier verschiedene Producte auf den Markt gebracht. Neben annähernd reinem Amidobenzol wird ein Gemenge der beiden Toluidine unter der Bezeichnung „reines Toluidin" erzeugt, während die beiden andern „Anilinöle" Gemenge von Anilin mit Toluidin in wechselnden Verhältnissen darstellen, die aufserdem einige Procent Xylidin u. a. enthalten können.

Das sogen. „reine Anilin", welches seit 1870 fabrikmäfsig gewonnen wird[5], und dessen Production sich im J. 1877 in Deutschland auf etwa 500000k belaufen haben mag, destillirt innerhalb $1\frac{1}{2}$ bis 2^0 (Thermometer im Dampf) vollständig über und zeigt bei 15^0 1,0245 sp. G. Es enthält nur sehr geringe Mengen (nicht über 1 Proc.) von Toluidin und ist in verdünnter Säure vollkommen klar löslich. Seine hauptsächlichste Anwendung erleidet es zur Fabrikation von Fuchsinblau, sowie zur Darstellung von Methylanilin und Diphenylamin. Aufserdem dient es in der Druckerei zur Erzeugung von Anilinschwarz, und in neuester Zeit ist es gelungen, dasselbe für das Schwarzfärben von Baumwolle (Methode von *Grawitz*) nutzbar zu machen.

Das „Toluidin" entspricht in Bezug auf Reinheit etwa dem eben beschriebenen Anilin; es destillirt innerhalb 3 bis $3{,}5^0$ über und zeigt 1,00 sp. G. Je nach der Darstellungsweise überwiegt in demselben das Ortho- oder das Para-Toluidin.

Das in gröfster Menge producirte „Anilinöl" ist das gewöhnliche „Anilin für Roth", ein Gemenge von Anilin mit den beiden Toluidinen und wenig Xylidin, das innerhalb 10 bis 12^0 destillirt und 1,004 bis 1,006 sp. G. zeigt. Es besteht annähernd aus 10 bis 20 Proc. Anilin, 25 bis 40 Proc. Paratoluidin und 30 bis 40 Proc. Orthotoluidin in wechselnder Mischung. Da die verschiedenen Fuchsinfabriken nicht ein und dasselbe „Rothanilin" verarbeiten, sondern „Anilinöle" von verschiedener Zusammensetzung verwenden, so scheint die Praxis bis jetzt noch nicht mit Sicherheit entschieden zu haben, welches von den beiden Toluidinen bei der Fuchsinbildung die wichtigere Rolle spielt.

Man kann das „Anilin für Roth" sowohl durch Mischen von reinem Anilin mit reinem Toluidin, als auch durch Ueberführung eines entsprechend zusammengesetzten Gemenges von Benzol und Toluol in Amine erhalten, und entscheidet für den einen oder den andern Weg nur der Kostenpunkt. Wird jedoch in der Folge ein Ueberwiegen des

[5] *Coupier* hat zwar dasselbe schon weit früher dargestellt, aber die allgemeinere Anwendung des reinen Anilins datirt erst von genanntem Jahre.

Orthotoluidins über das Paratoluidin als für rationelle Fuchsinfabrikation günstig erkannt und ein bestimmter Procentgehalt des „Anilinöles" an dem einen oder dem andern der Toluidine verlangt, so dürfte die Methode der directen Nitration rasch zurückgehen.

Aufser dem „Anilin für Roth" wird noch in verhältnifsmäfsig geringer Menge „Anilin für Safranin" dargestellt, das sich nur durch seinen Mehrgehalt an Anilin von dem Rothanilin unterscheidet. Dieses Ausgangsmaterial für die Safraninfabrikation enthält etwa 35 Proc. reines Anilin neben Toluidin und destillirt bei einem Volumgewicht von etwa 1,016 zwischen 185 bis 190° über. Es hat meist eine ähnliche Zusammensetzung wie die sog. *Échappés* der Fuchsinfabriken und werden diese auch vielfach als „Safraninanilin" verwendet.

Mörtel-Steinmassen.

Das Kaiserliche Patentamt hat an Dr. *Zernikow* zu Oderberg i. d. Mark auf ein Verfahren zur *Herstellung künstlicher Steine durch Kochen von Mörtelmischungen* das Patent Nr. 502 vom 2. Juli 1877 ab ertheilt.

Die Grundbestandtheile der Steinmasse, *Sand* und *gelöschter Kalk*, haben sich schon seit Jahrhunderten den atmosphärischen Einflüssen gegenüber bewährt, und wenn durch das Kochen in Dampfkesseln, wie der Patentnehmer behauptet und die Proben zu beweisen scheinen, eine Verbindung von Kieselerde und Kalk entsteht, scheint die patentirte Steinmasse ein durch Wasserdampf künstlich versteinerter Mörtel zu sein, dessen Härte durch Aufnahme von Kohlensäure aus der Luft immer mehr zunimmt. Die Probestücke zeigen durchaus die Härte *guter natürlicher Sandsteine*; sie sind jetzt über 1 Jahr alt und früher offenbar weicher gewesen, da ihre Härte, nach der Patentbeschreibung, kurz nach dem Gusse, nur so gering gewesen ist, dafs dieselben noch mit dem Messer schneidbar waren. Risse und Sprünge sind nirgends bemerkbar, können auch wohl in späterer Zeit kaum erwartet werden, da die Verbindung von Kalk und Sand unter Einwirkung von heifsem Wasser nur bei so geringen Hitzegraden (zwischen 120 bis 150°) erfolgt ist, dafs eine Reduction des Kalkhydrates in freien Aetzkalk, der allein ein „Treiben" veranlassen könnte, nicht hat stattfinden können.

Was die Herstellungskosten betrifft, so wird der Preis der Rohmaterialien — 80 bis 90 Proc. Sand und 10 bis 20 Proc. gelöschter Kalk — für die meisten Fälle in der Verwendung kaum höher zu veranschlagen sein, als die Thonlieferung für die Ziegelsteinfabrikation. Die Zeitdauer der Erhitzung ist in beiden Fällen fast dieselbe, während der Erhitzungsgrad für Ziegel bis zum Weifsglühen, für Mörtelstein aber nur bis 150° geht. Der Brennmaterialienverbrauch wird daher, für die Gewichtseinheit berechnet, bei dem neuen Kunststein kleiner sein als für Ziegel.

In der Patentbeschreibung wird empfohlen, zur Herstellung aller Bauglieder von prismatischer Form, als da sind: Bahn- und Gitterschwellen, gerade Treppenstufen, Sockel-, Brust- und Hauptgesimse, Thür- und Fenstereinfassungen, Verdachungen u. a., die Masse in der Consistenz des steifen Thones zu verwenden und ähnlich wie bei der Maschinen-Ziegelfabrikation mittels Pressen durch ein passendes Mundstück zu drücken. Das Fabrikat soll als Ersatz für Sandstein-Werkstücke, sowie für Gyps- und Cement-Gufswaaren in der Bautechnik verwendet werden, und, da der neue Mörtelstein gleich wetterbeständig in der Luft wie im Wasser ist, auch vom Froste nicht angegriffen wird, so

würde er die Gebirgssandstein-Werkstücke wegen der Billigkeit des Preises, die Gypsornamente wegen der Härte und Wetterbeständigkeit und die Cementgufswaaren wegen der Sicherheit gegen Risse und Sprünge übertreffen.

Das specifische Gewicht des neuen Kunststeines schwankt in der Probestücken zwischen 1,3 bis 1,6 und ist daher dem specifischen Gewicht gut ausgebrannter Ziegelsteine etwa gleich zu erachten. Alle Fabrikationskosten zusammengenommen, würden 100k der geformten Steine von prismatischem Querschnitt, in beliebig grofsen Volum hergestellt, etwa 2 M. kosten. Wegen der grofsen Billigkeit des neuen Mörtelsteines kann daher in der Bautechnik das Ziel verfolgt werden, alle Gesimse u. dgl. selbst bei den gewöhnlichen Wohnhäusern aus Mörtelstein herzustellen, so dafs den Maurern auf der Baustelle nur die Arbeiten des vollen Mauerwerkes auszuführen blieben.

Elektrische Beleuchtung von Fabriksälen. [1]

Mit einer Abbildung auf Tafel 10.

In der Spinnerei des Champ-du-Pin von *David Troullier und Adhémar* in Epinal ist eine Fläche zu ebener Erde von 2926qm, welche nach Abzug eines durch volle Mauern abgetrennten Raumes noch 2646qm mifst, als ein einziger von den Maschinen ganz ausgefüllter Saal erleuchtet worden, und die im Verlaufe von 3 Monaten erzielten Erfolge sind höchst befriedigend. Die Selfactors sind noch nicht elektrisch erleuchtet, sondern nur die 1314qm einnehmenden Vorbereitungsmaschinen; vier Lampen *B*, *C*. *D*, *E* (Fig. 6 Taf. 10) sind in diesem Raume aufgestellt, in welchem früher 60 Gasflammen brannten; doch soll in dem übrigen Raume die Gasbeleuchtung auch bald durch elektrische ersetzt werden.

Die Lampen sind mit matten Glocken versehen, in 3m,3 Höhe über dem Boden angebracht. Die Arbeiter klagen nicht über Ermüdung durch das helle Licht, sondern ziehen es dem Gaslichte vor. Die von den Säulen, Riemen u. s. w. geworfenen Schatten fallen nicht lästig, weil die Lichtstrahlen sich kreuzen und von der weifs angestrichenen Decke und den Wänden zurückgeworfen werden; das zurückgeworfene Licht erhellt selbst diejenigen Theile der Maschinen hinreichend, zu denen das directe Licht durchaus nicht gelangen kann. In der Ecke *A* z. B., 40m von der nächsten Lampe, kann man feine Schrift lesen, in einer Stellung, in welcher kein nicht von der Decke und den Wänden zurückgeworfenes Licht auf das Papier fiel.

Das Licht brennt ganz regelmäfsig; Unterbrechungen sind sehr selten und hängen nur von der Güte der Kohlen ab: sie sind sehr kurz und treten nicht auf allen 4 Lampen zugleich auf.

Nach *Heilmann*'s und *Schneider*'s Versuchen gibt eine Lampe, mit matter Glaskugel, ein Licht von 80 Carcellampen und verbraucht dabei etwa 2e (nach *H. Fontaine* liefert, in Folge der Verbesserungen, 0e,5 ein 100 Lampen entsprechendes Licht); die 4 Lampen entsprächen demnach mindestens 320 Gasflammen. Das für Spinnereien u. s. w. erwünschte zerstreute Licht läfst sich aber nur durch ein grofses Opfer an directem Licht erkaufen.

In der oben genannten Spinnerei liefert ein hydraulischer Motor die Betriebskraft aus seinem Ueberschusse; dies macht die Anlage höchst ökonomisch. Dazu erzeugt das elektrische Licht nicht eine für die Arbeiter lästige Hitze,

---

[1] Vgl. 1878 **227** 100. — Auch die Lichtmaschinen von *Siemens* und *Halske* in Berlin haben in neuerer Zeit in mehreren technischen Anlagen Verwendung gefunden. So erleuchtet in der *Schlott*'schen Färberei zu Greiz das mit diesen Maschinen erzeugte elektrische Licht (an Stelle von 26 Gasflammen) einen 35m langen Raum bis in die entferntesten Ecken tageshell. Es lassen sich bei demselben die Farben Blau, Grün und Violett in den feinsten Nüancirungen unterscheiden.

während bei Gasbeleuchtung die Hitze sogar die Einstellung der Arbeit nöthig machte. Auch die Verbrennungsproducte des Gases machten sich bei voller Nachtarbeit schliefslich lästig. (Nach *W. Grosseteste* im *Bulletin de Mulhouse*, 1878 S. 22.) *E—e.*

Miscellen.

Chambon's Rechenknechte für Geldwechsler und Kaufleute.

Chambon's mechanische Rechenknechte (*barêmes mécaniques*) bilden eine Reihe von Instrumenten, vom einfachsten bis zum complicirtesten, mit denen man im Stande ist, verschiedene Probleme, von der Multiplication bis zur Zinsrechnung, zu lösen. Das Princip beruht auf der Abwicklung von Tabellen, welche, wie die Multiplicationstafeln, in Felder getheilt und auf zwei mittels Knöpfen drehbare Cylinder gewickelt sind. Die Resultate kommen in entsprechend angeordneten Schlitzen zum Vorschein. Es genügt, zwei dieser Instrumente zu beschreiben, um alle übrigen zu verstehen.

Das einfachste derselben ist ein für Kinder bestimmter Multiplicator. Er besteht aus einem ungefähr 15^{cm} langen Kästchen, worin der Länge nach zwei Schlitze angebracht sind, in denen das Product der Factoren zum Vorschein kommt. Der eine Factor erscheint in dem runden Loch am Kopf der Ziffernreihe und kann durch Abwicklung von den Cylindern beliebig mit einem andern vertauscht werden. Die andern Factoren sind auf der Fläche des Kästchens selbst verzeichnet. Die auf der linken Seite des letzteren stehenden Zahlen von 2 bis 25 werden mit den Factoren 2 bis 25 multiplicirt, die man der Reihe nach in die Schlitze auf der linken Seite führt. Um zu den Multiplicatoren von 26 bis 50 aufzusteigen, mufs man sich der Ziffern bedienen, welche man in den am Kopfe der Ziffernreihen befindlichen Löchern sieht; sie multipliciren die auf den beiden Reihen rechts markirten Factoren von 26 bis 50 und das Resultat kommt gleichfalls durch Drehung der Knöpfe zum Vorschein. — Die Function des Multiplicators von 2 bis 100 ist vollkommen die gleiche, die Hantirung ebenso einfach; wenn sie etwas länger dauert, so rührt dies lediglich davon her, dafs man etwas länger abwickeln mufs, um von einer Ziffer zur andern zu gelangen.

Der Apparat zur Zinsenberechnung besteht aus einer ebenfalls mittels Knöpfen bewegbaren Walzenreihe und läfst die gesuchten Resultate in einem horizontalen Einschnitte erscheinen. Die Summe, welche die Interessen darstellen soll, ist nämlich in der linken Reihe aus den über einander stehenden Ziffern gebildet, welche die Einheiten verschiedenen Ranges von 1 bis zu 1 Million darstellen. Man stellt in dieser Reihe die das Capital darstellende Summe zusammen und erhält durch einfache Addition die gesuchten Interessen in derjenigen Verticalreihe, welche an ihrem Kopf die in Betracht kommende Zahl der Tage enthält.

Man weifs zwar, dafs die bei der Bank angewendeten Methoden, möge es die Methode der aliquoten Theile oder die der festen Divisoren sein, zur sichern Ausführung aller Operationen genügen; demungeachtet nimmt man in vielen Fällen zum Rechenknecht seine Zuflucht, indem dieser bei erhöhter Zuverlässigkeit der Rechnung Zeit und Arbeit spart. (Nach dem *Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1878 Bd. 5 S. 88.) *A. P.*

Webschützenspindeln.

Ein Hauptübelstand unserer gewöhnlichen Webschützen (vgl. S. 23 d. Bd.) ist, dafs die Spindelfeder die Spule nur in der Mitte ihrer Länge festhält. Damit letztere während des Verwebens nicht locker wird, mufs die Feder ziemlich stark gespannt sein, was sehr leicht dazu führt, dafs der Weber

während des Spulenaufsteckens die gleichmäfsig gewundene Spulenfüllung verdrückt und in solcher Weise schädigt, dafs der Schufsfaden bei dem nachfolgenden Abweben reifst. Hierzu kommt noch, dafs es dem Weber oftmals nicht möglich ist, das Aufstecken der Spulen langsam und vorsichtig vorzunehmen, da er ja oft nur 1 bis 2 Minuten Zeit hat für die Auswechslung der Schützen und nicht selten auch für die Beseitigung anderer Störungen im Webstuhle. Ebenso sind zumeist die Spindeln und Federn der Webschützen insofern nicht richtig geformt, als sie die Kötzerhöhlung nicht vollständig cylindrisch und glatt ausfüllen, so dafs, wenn man Garnkötzer abwebt, der Schufsfaden an der unrunden Oberfläche der Spindel leicht hängen bleibt und reifst; es tritt dies namentlich gegen Ende des Schufsabwebens ein.

Diese Uebelstände beseitigen *Butterworth* und *Brooks* (*Textile Manufacturer*, 1877 S. 341) durch eine Schützenzunge mit Feder, welche die aufzunehmende Spule oder den Kötzer der ganzen Länge nach flach drücken und sich leicht in die Spule einschieben lassen, weil die Feder nur in niedergeschlagenem Zustande gespannt ist.

Verwendung von Mangan-Siliciumlegirungen zur Stahlfabrikation.

S. Kern (*Metallurgical Review*, 1877 Bd. 1 S. 93) führt aus, dafs die Bildung von Kohlenoxyd im Gufsstahl (1878 **227** 271) nach folgenden Gleichungen vor sich gehe: $Fe_2O_3 + 3C = 3CO + 2Fe$ oder $2FeO + 2C = 2CO + 2Fe$. Zur Verhütung der Blasenbildung empfiehlt er Zusatz einer Legirung von Mangan, Eisen und Silicium, dargestellt durch Zusammenschmelzen von:

Ferromangan (mit 60 bis 70 Proc. Mangan und 6 bis 7 Proc. Kohle)	44
Eisenstückchen	5
Quarz	20
Flufsspath	31
	100.

Der Flufsspath vermittelt die Bildung einer leicht flüssigen Schlacke, welche die Legirung vor Oxydation schützt.

Gaspuddelöfen.

Die Qualität des den einzelnen österreichisch-ungarischen Hütten zur Verfügung stehenden Brennmaterials hat hier mehr wie anderswo zur Aufnahme der Regenerator-Gasöfen geführt. In letzterer Zeit wurde die Aufmerksamkeit der Fachkreise auf Erfolge gelenkt, welche in Ungarn von der *Salgo-Tarjaner Eisenraffinerie-Gesellschaft* mit Regenerativ-Gaspuddelöfen erlangt wurden, denen theilweise eine eigene, in letzterer Zeit patentirte Construction eigen ist. Die Eigenthümlichkeiten dieser Construction beziehen sich besonders auf die innere Gliederung des Ofens, auf die Ausführung der Feuerbrücken, auf das Detail der Wandtheile und die damit zusammenhängende Ofenkühlung, endlich auf die Zuführungsweise der Flamme in den Herd. Die Erfolge, die man mit diesen Verbesserungen erzielte, können danach beurtheilt werden, dafs die Production der in Salgo-Tarjan ausgeführten Regenerativöfen bei einem Einsatze von 600^k und bei 6 bis 7 Chargen für die 12stündige Schicht 3500 bis 4100^k Millbars beträgt, dafs der Abbrand höchstens 3 Proc., dafs der Kohlenverbrauch 5 Proc. weniger als früher und die Ersparung an Arbeitslöhnen gegen früher 8 Proc. beträgt. Das Product soll von vorzüglicher Qualität sein. (Nach der *Zeitschrift des Berg- und hüttenmännischen Vereines für Steiermark und Kärnten*, 1878 S. 29.)

Whitwell's Winderhitzungsapparat.

Die Winderhitzungsapparate nach dem System *Whitwell* (*1870 **197** 315. *1872 **205** 98) bürgern sich in den Vereinigten Staaten Nordamerikas immer

mehr ein. Nach der *Metallurgical Review*, 1877 Bd. 1 S. 162 sind in den Districten Hanging Rock und Hocking Valley von Ohio und Kentucky augenblicklich 19 dieser Apparate im Bau und zwar auf den Hohofenanlagen von *Moss und Marshall*, *Winona*, *Ogden*, *Ashland* je 3 Stück, *Norton* 4 und *H. Campbell and Sons* 3 Stück. Die *Akron-Hütte* beabsichtigt ebenfalls, diese Winderhitzer zu bauen. Ein Apparat von 4,6 × 8^{m},7 kostet ohne Patentgebühren ungefähr 4000 Dollars.

Schutz des Eisens durch Verzinkung.

Nach einer Notiz im *Archiv für Post und Telegraphie* ist auf die von einem englischen Elektriker bei sämmtlichen Telegraphen-Verwaltungen Europas gestellte Anfrage wegen der Haltbarkeit des Eisendrahtes von allen Verwaltungen, deren Aeufserung bis jetzt gedruckt vorliegt, übereinstimmend die Antwort erfolgt, dafs besonders aus Rücksichten der Oekonomie dem verzinkten Draht der Vorzug gegeben werde. Unverzinktem Eisendraht wird eine Dauer von 15 bis 20 Jahren zugeschrieben; verzinkter Draht, welcher sich seit 25 Jahren in der Linie befindet, läfst erst sehr geringe Spuren von Verschlechterung erkennen. — Da bei allen unter Wasser oder im feuchten Zustande befindlichen eisernen Bautheilen die Verzinkung sich längst bewährt hat, und da die Ausführung der Verzinkung überaus einfach und sehr wenig kostspielig sich gestaltet, so ist es beinahe unerklärlich, weshalb man dieselbe im Bauwesen bis jetzt noch verhältnifsmäfsig selten anwendet. (*Deutsche Bauzeitung*, 1878 S. 134.)

Verfahren zur Zugutemachung der silberhaltigen Oxyde, welche bei der Zersetzung des silberhaltigen Zinkstaubes von der Werkblei-Entsilberung entstehen.

Bergassessor *Carl Schnabel* in Lauthenthal i. Harz hat folgendes Verfahren in Deutschland (D. R. P. Nr. 318 vom 7. August 1877) patentirt. Bei der Zersetzung des Zinkstaubes durch Wasserdampf erhält man aufser dem zum Abtreiben gelangenden Reichblei eine gewisse Menge silberhaltiger Oxyde, welche aufser Zinkoxyd, Bleioxyd und Werkbleitheilchen auch noch unzersetzten Zinkstaub enthalten; letzterer wird durch Absieben getrennt und geht zur Zersetzung zurück. Die Oxyde werden in bleiernen Gefäfsen mit einer concentrirten Lösung von kohlensaurem Ammoniak in Ammoniakwasser behandelt, wobei Zinkoxyd und etwa vorhandenes Kupferoxyd gelöst wird, während alle übrigen Bestandtheile unverändert bleiben. Die ammoniakalische Lösung wird von dem Rückstande abgegossen, welcher gehörig mit Ammoniak und zuletzt mit Wasser ausgewaschen wird. Die Rückstände, die durch die Entfernung des Zinkes viel leichtschmelziger geworden, gelangen entweder für sich oder mit dem Reichblei zusammen zum Abtreiben.

Die ammoniakalische Lösung wird zur Wiedergewinnung des Ammoniaks abdestillirt, wobei sich kohlensaures basisches Zinkoxyd in der Retorte abscheidet. Durch Glühen wird letzteres in Zinkoxyd übergeführt, welches als Farbe verwendet wird, wenn es auch meist einen kleinen Stich ins Gelbliche zeigt. In die Vorlage geht der gesammte Gehalt der Lösung an Ammoniak und kohlensaurem Ammoniak über und wird von neuem zugleich mit den Waschwässern, welche sich zuletzt wieder mit Ammoniak gesättigt haben, zur Lösung verwendet. Da die sämmtlichen Operationen in geschlossenen Gefäfsen ausgeführt werden, so ist der Verlust an Ammoniak sehr gering. Ist Kupfer in den Oxyden enthalten, wodurch das Zinkoxyd eine graue Farbe erhalten würde, so läfst man die ammoniakalische Zinklösung vor der Destillation auf metallisches Zink einwirken, wodurch das Kupfer metallisch ausgefällt wird. Da das kohlensaure Ammoniak, welches hauptsächlich zur Lösung des Zinkoxydes geeignet ist, allmälig seine Kohlensäure verliert, so wird durch Auflösen von festem kohlensaurem Ammoniak in der Flüssigkeit oder Einleiten von Kohlensäure in dieselbe dieser Verlust ersetzt.

Telephonisches.

Das neueste Heft der *Annales télégraphiques* (1878 Bd. 5) bringt eine Reihe verschiedenen Quellen entnommener Notizen über das Telephon, denen wir nachstehend Einiges entnehmen.

Garnier und *Pollard* in Cherbourg stellten der Mitte einer kleinen Weifsblechplatte einen gewöhnlichen Bleistift so gegenüber, dafs seine Spitze einen leichten Druck auf die Mitte der Platte ausübte; Platte und Stift wurden mit 10 *Leclanché*-Elementen in einen Stromkreis mit einem *Bell*'schen Telephon gelegt, dessen Stabmagnet durch einen weichen Eisenstab ersetzt war; beim Sprechen gegen die Weifsblechplatte änderten die Schwingungen derselben, ohne den Contact zu unterbrechen, den Widerstand an der Contactstelle (vgl. auch 1877 225 515) und die dadurch veranlafsten Schwankungen in der Stromstärke liefsen den Elektromagnet im Telephon die Platte in Schwingungen versetzen und so die gesprochenen Worte wiedergeben.

Demoget in Nantes schlofs die primären und secundären Windungen eines *Rhümkorff*'schen Inductors durch je ein Telephon; beim Sprechen in das eine Telephon war das Gesprochene im andern zu hören. Wurde der inducirte feine Draht dieser 30cm langen Spule unmittelbar als Widerstand in die Linie eingeschaltet, so wurde das Sprechen unmöglich.

Blyth fand, dafs ein Telephon noch als Empfänger arbeitete, wenn seine Eisenplatte durch eine Scheibe aus Kupfer, Holz, Papier oder Kautschuk ersetzt wurde; doch waren die Töne viel schwächer. Auch im sendenden Telephon darf man anstatt der Eisenplatte eine nichtleitende Scheibe nehmen, mufs dann aber als Empfänger ein gewöhnliches Telephon verwenden. Die Wirksamkeit der Kupferscheibe erklärt sich aus der Induction von Strömen in derselben seitens der Spule und der anziehenden Wirkung der Ströme auf einander; dem entsprechend wurde der Ton der Kupferscheibe nicht sehr geschwächt durch Herausnehmen des Magnetes. Die Kautschukscheibe darf nicht gespannt sein, sondern mufs einfach auf den Magnetpol gelegt und an das Ohr gedrückt werden.

Nach *Brough* brauchen die in Indien verwendeten Relais zum Arbeiten einen 400 000 Mal so starken Strom, als das *Bell*'sche Telephon. *E—e.*

Nachahmung von Elfenbein, Schildpatt und Perlmutter.

Unter der Bezeichnung „Ivoirit" fertigt *E. Sieger* in Wien Nachahmungen, welche dazu dienen, die bisher nur mit grofsem Kostenaufwande hergestellten Intarsien oder echten Elfenbein-Einlagen in Ebenholz durch ein billiges Material zu ersetzen, ohne der Dauerhaftigkeit und Schönheit der damit verzierten Gegenstände Abbruch zu thun. Die Masse, welche vollständig wasserdicht sowie gegen Temperatureinflüsse jeder Art ganz unempfindlich ist, kann sowohl in mattem wie in hellem Glanze erzeugt werden und verleiht den damit überzogenen Gegenständen eine hornartige Feste und Dauerhaftigkeit.

Wird nun eine auf beliebige Weise mit Farbe grundirte, bedruckte oder bemalte Fläche damit überzogen, so erhält dieselbe je nach der angewendeten Farbe täuschende Aehnlichkeit mit farbigem oder schwarzem Holze und die weifsen Stellen das Aussehen von Elfenbein. Nach erfolgter Abnutzung wird die Masse wie echtes Elfenbein abgeschliffen und neu polirt.

Von Paris aus werden nach Deutschland Mengen von Schildpatt- und Perlmutternachahmungen eingeführt; dieselben werden auch bei Wien in folgender Weise hergestellt. Künstliches Schildpatt wird dadurch hergestellt, dafs man auf einer Schicht reiner Gelatine die charakteristischen Flecken des Schildpatts erzeugt, indem man sie mit einer concentrirten Lösung von Vesuvin, einer Anilinfarbe, der man mit Fuchsin einen röthlichen Ton geben kann, betupft, oder die Lösung aufspritzt und die Tropfen verrinnen läfst. Nach dem Trocknen wird das Ganze mit Leimmasse übergossen.

Die Perlmutternachahmung erhält auf die erste Gelatineschicht einen Aufgufs einer concentrirten Salzlösung. Man kann hierzu verschiedene Salze wählen, so Zinkvitriol, Bittersalz u. a. Nach dem Krystallisiren und Trocknen

dieser Salzlösung trägt man mit einem feinen Pinsel Perlessenz auf, die man erhält, indem man die feinen silberglänzenden Bauchschuppen der Weifsfische abschabt und rein auswäscht. Diese Schicht wird dann mit einer Leimlösung überzogen.

Die unserer Quelle (*Ackermann's illustrirte Gewerbezeitung*, 1877 S. 278. 1878 S. 5) beigefügten Proben dieser Imitationen sind recht hübsch.

Ueber den Pollucit und Petalit von Elba.

Vor 30 Jahren nannte *Breithaupt* zwei äufserlich quarzähnliche Mineralien von Elba „Kastor" und „Pollux". Jener wurde dann von *G. Rose* und von *Des Cloizeaux* als „Petalit" erkannt, der Pollux jedoch, den man besser Pollucit nennt, sollte nach *Plattner's* Untersuchung, die indessen unvollständig blieb, ein Silicat von Thonerde, Kali und Natron sein. Nach *C. Rammelsberg* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 194) ist der Pollucit, wie nachfolgende Analyse (I) zeigt, ein sehr reiches Cäsiummineral; der Petalit hatte dagegen die Zusammensetzung (II):

I		II	
Kieselsäure	48,15	Kieselsäure	78,07
Thonerde	16,31	Thonerde	17,35
Cäsiumoxyd	30,00	Lithion	2,77
Kali	0,47	Natron	1,04
Natron	2,48	Kali	0,43
Wasser	2,59	Glühverlust	0,34
	100,00.		100,00.

Einige Constanten des Erdkörpers.

J. B. Listing (*Nachrichten von der Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften*, 1877 S. 749) macht folgende Angaben über die neuesten Berechnungen der wichtigsten geometrischen und dynamischen Constanten:

Die grofse Achse des Rotations-Ellipsoids, welche der wirklichen Gestalt des Erdkörpers am nächsten kommt, ist	$6\,377\,377^{m}$
Die kleine Achse	$6\,355\,270^{m}$
Der Radius einer der Erde gleichen Kugel	$6\,370\,000^{m}$
Die geographische Meile	$7420^{m},415$
Die Länge des Secundenpendels am Aequator	$990^{mm},9948$
„ „ „ „ unter 45° Breite	$993^{mm},5721$
„ „ „ „ am Pol	$996^{mm},1495$
Die Schwerkraft am Aequator	$9^{m},780728$
„ „ unter 45° Breite	$9^{m},806165$
„ „ am Pol	$9^{m},831603.$

Die Centrifugalkraft am Aequator, welche, aus der Rotation der Erde entspringend, daselbst der Schwere entgegen in der Lothlinie von unten nach oben wirkt, ist $33^{mm},9117$.

Temperatur im St. Gotthardtunnel.

Nach den Beobachtungen an dem 1269^{m} tiefen Bohrloche in Sperenberg beträgt die Wärmezunahme für 100^{m} bekanntlich 2,97°, die geothermische Tiefenstufe ist also $33^{m},7$. Nach *M. F. Stapff* (*Zeitschrift für Meteorologie*, 1878 Bd. 13 S. 17) beträgt die Zunahme im St. Gotthard 2,16° für 100^{m}, die Tiefenstufe ist also hier 46^{m}. Im Mont-Cenis-Tunnel betrug die höchste Gesteinstemperatur in 1607^{m} Tiefe unter der Oberfläche 29,5°, im St. Gotthard bei 1075^{m} Tiefe 27,4°.

Dafs die isothermen Flächen im Innern des St. Gotthard wie des Mont Cenis schwächer ansteigen als die Oberfläche des Gebirges, ergibt sich aus

folgenden Beobachtungsergebnissen für die Zunahme der Gesteinstemperatur in der Richtung der Normalen im:

St. Gotthard	Tiefe des Tunnels unter der Oberfläche . .	301	558	1026	1165^{m}
	Tiefenstufe für 1^{0} . .	24,0	42,3	51,8	52,5
Mont Cenis	Tiefe des Tunnels . .	520	910	1370	1528
	Tiefenstufe	20	36	46	50.

Die Vergrößerung der Tiefenstufen für 1^{0} Wärmezunahme von der Oberfläche des Berges nach innen mit zunehmender Entfernung vom Tunneleingange ist der Gestalt der isothermen Flächen im Innern des Gebirges zuzuschreiben und beweist nicht eine Verlangsamung der Wärmezunahme mit wachsender Tiefe in der Erde überhaupt.

Ueber die in Cementen vorkommenden Schwefelverbindungen.

Nach *Kämmerer* (*Notizblatt des Vereines für Fabrikation von Ziegeln*, 1877 S. 304) können in den Cementen folgende Schwefelverbindungen vorkommen: Schwefelsaures, schwefligsaures, unterschwefligsaures und unterschwefelsaures Calcium, Calciumsulfid, Eisensulfid und Eisenbisulfid (Schwefelkies). Als *schädliche* Vorkommnisse müssen angesehen werden: Schwefelsaures und schwefligsaures Calcium, Schwefelcalcium, Eisensulfid und Eisenbisulfid; als *unschädlich*: Unterschwefligsaures und unterschwefelsaures Calcium.

Das Calciumsulfid verdankt seine Entstehung aufser der Reduction des Gypses durch organische Substanzen wesentlich dem reducirenden Einflusse des Schwefels auf schwefelsaures Calcium.

Zur Conservirung von Holz mittels antiseptischer Dämpfe.

L. de Paradies (*Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architectenvereines*, 1878 S. 73) hält zur Conservirung des Holzes die Verwendung von Stoffen, welche denselben verwandt sind, für besonders empfehlenswerth, glaubt daher auch, dafs Holzkohlentheer zu diesem Zweck besser sei als Steinkohlentheer. Auf seinen Vorschlag wird das Holz mit Dämpfen von Kreosot, Phenol oder Naphtalin behandelt, um so eine die ganze Masse durchdringende Imprägnirung zu erreichen. So behandelte Hölzer verlieren ihre hygroskopischen Eigenschaften, schwellen durch Feuchtigkeit nicht an, zeigen sich günstiger für die Haftung eines Anstriches oder der Politur. Ein mit keiner anderen Methode verbundener Vortheil liegt nach Ansicht des Verfassers in der Möglichkeit, überständige oder selbst in der Zersetzung begriffene Hölzer noch conserviren zu können.

Jahresringe des Holzes.

Bekanntlich wird allgemein angenommen, dafs die Jahresringe des Holzes durch das periodische jährliche Dickenwachsthum unter dem Einflufs der Jahreszeiten hervorgebracht werden. *Ch. B. Warring* (*American Journal of Science*, 1877 S. 394) sucht dagegen nachzuweisen, dafs diese Ringe ihren Ursprung in Perioden der Thätigkeit und Ruhe haben, welche der Pflanze an sich eigenthümlich, von dem Wechsel der Jahreszeiten aber unabhängig sind. Verfasser stützt sich darauf, dafs Bäume in der gleichmäfsigen Temperatur der Gewächshäuser ebenso regelmäfsige Jahresringe zeigen wie im Freien, dafs an einzelnen Arten in nicht tropischen Klimen keine, an anderen in tropischen Klimen sehr deutliche Jahresringe vorhanden sind, dafs endlich einzelne weit weniger, andere mehr Zeit als ein Jahr brauchen, um einen Ring zu bilden.

Der Aschengehalt der Zuckerrübe.

H. Briem (*Organ für Rübenzucker-Industrie der österreichisch-ungarischen Monarchie*, 1878 S. 16) hat den Aschengehalt von 49 Rübensäften bestimmt und fafst die gewonnenen Resultate in folgenden Sätzen zusammen.

1) Mit dem steigenden Nichtzuckerquotienten steigt auch der Aschengehalt des Rübensaftes.
2) Als Folge: Mit dem steigenden Aschenquotienten steigt der Nichtzuckerquotient.
3) Dem steigenden Reinheitsquotienten des Rübensaftes entspricht eine Abnahme des Aschengehaltes.
4) Als Folge: Je höher der Aschenquotient, desto schlechter der Reinheitsquotient.

Durchschnittspreise des Wiener Zuckermarktes.

Einer gröfseren Zusammenstellung des *Marktberichtes* (1878 Nr. 4) entnehmen wir folgende Angaben über die Durchschnittspreise von 100k Zucker in Gulden ö. W. i. J. 1877 verglichen mit den letzten 10 Jahren:

	1877	1876	1875	1874	1873	1872	1871	1870	1869	1868	1867
A	57,69	48,72	46,47	49,41	51,92	57,20	60,30	58,77	63,40	62,00	58,04
B	57,08	48,08	45,79	48,75	50,10	56,48	59,16	57,98	62,14	61,09	57,16
C	56,50	47,46	45,15	48,00	48,30	55,43	57,94	56,77	61,00	60,27	56,25
D	55,88	47,00	44,75	47,10	47,40	54,50	56,80	55,68	59,80	59,00	55,78
E	55,38	46,30	44,28	46,75	46,75	53,75	56,10	55,09	59,13	58,11	54,75
F	54,79	45,80	43,82	46,25	45,90	52,75	55,50	54,09	58,39	57,23	54,04
G	54,29	44,30	43,25	45,59	44,92	52,30	54,60	53,20	58,04	55,68	53,34
H	41,46	32,92	31,87	33,20	34,70	39,05	45,40	42,26	41,97	38,42	46,14
I	4,54	2,96	3,88	5,25	5,40	4,92	3,86	—	—	—	—

A Raffinat extrafein. B Raffinat fein. C Raffinat mittel. D Melis fein. E Melis mittelfein. F Melis fein ordinär. G Melis ordinär. H Pilé Ia. I Rübenmelasse 42 Proc., ab böhmische Station.

Analysen getrockneter Früchte.

J. Bertram (*Biedermann's Centralblatt*, 1878 Bd. 1 S. 59) hat getrocknete Pflaumen, Birnen und Aepfel auf ihre Bestandtheile untersucht.

100 Th. Pflaumen, von denen 140 Stück 1k wogen, enthielten:

Steine	13,70		
Fruchtfleisch . .	86,30, hierin		
Wasser . . .	30,03	Traubenzucker	42.28
Eiweifs . .	1,31	Rohrzucker .	0.22
Rohfaser . .	1,34	Stärke . . .	0,22
Stickstofffreie Extractstoffe	52,44	Freie Säure .	1,74
		Pektinstoffe .	4.22
Asche . . .	1,18	Rest	3,76.

100 Th. Birnen, von denen 142 Stück 1k wogen, enthielten:

Stengel	1,37		
Fruchtfleisch . .	98,63, hierin		
Wasser . . .	29,61	Traubenzucker	29,39
Eiweifs . .	1,69	Rohrzucker .	4.98
Rohfaser . .	7,18	Stärke . . .	10,31
Stickstofffreie Extractstoffe	58.35	Freie Säure .	0,84
		Pektinstoffe .	4.16
Asche . . .	1,80	Rest	8,37.

100 Th. geschälte und zerschnittene Aepfel bestanden aus:

Wasser . . .	32,12	Traubenzucker	39.71
Eiweifs . .	1,06	Rohrzucker .	3,90
Rohfaser . .	5,59	Stärke . . .	5.22
Stickstofffreie Extractstoffe	58,97	Freie Säure .	2,68
		Pektinstoffe .	4,54
Asche . . .	1,96	Rest	2.92.

Zur Weinfälschung.

Dem Finanzausschufs des ungarischen Reichstages ist nachstehender Gesetzentwurf zur Verhinderung von Mifsbräuchen beim Weingeschäft vorgelegt worden: § 1. Wer über die Natur, Eigenschaft oder den Ursprung auf dem ungarischen Krongebiet erzeugter Weine den Käufer irreführt, wird, insofern diese Handlung nicht einer Ahndung durch das Strafgesetz unterliegt, mit Gefängnifs bis zur Dauer eines Jahres bestraft. Bei mildernden Umständen kann statt der Gefängnifsstrafe eine Geldstrafe bis zur Höhe von 1000 Gulden in Anwendung kommen. § 2. Mit der im vorangehenden Paragraphen festgesetzten Strafe wird speciell jener Verkäufer belegt, der 1) dem Weine der Sorte nach eine Qualität zuschreibt, die er nicht besitzt; 2) den Wein hinsichtlich der durch die Praxis festgestellten Weingegenden für den einer Gegend ausgibt, in welcher er nicht gewachsen ist; 3) den nachgemachten Wein für echt erklärt; 4) den Wein mit einem fremden Namen oder einer fremden Firma bezeichnet oder unter solcher verkauft.

Bestimmung des Glycerins im Bier.

Aus den Versuchen von *Weyl* (*Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleifses*, 1878 S. 74) geht hervor, dafs nach dem *Pasteur*'schen Verfahren der Glyceringehalt des Bieres nicht mit Sicherheit zu ermitteln ist, denn einmal ist den grofsen Extractmassen 50 bis 60g (vom Liter) infolge ihrer physischen Beschaffenheit das Glycerin überhaupt nicht vollständig zu entziehen, und dann ist das zur Wägung gebrachte Glycerin noch unrein. Aber auch wenn es gelänge, durch passende Abänderung mit diesem Verfahren zu genauen Resultaten zu gelangen, so würde dasselbe doch kaum zu einer für technische Controlversuche geeigneten, rasch zum Ziele führenden Methode auszubilden sein, weil die langwierigen, nur langsam zu führenden Verdampfungsprocesse, sowie die schliefslich ebenfalls mehrere Tage währende Trocknung des Glycerins im Vacuum einen für technische Zwecke viel zu grofsen Zeitaufwand erheischen.

Verunreinigung der Brunnen durch undichte Senkgruben und Jauchenbehälter.

Im *Gewerbeblatt für das Grofsherzogthum Hessen*, 1878 S. 112 wird auf die mangelhafte Beschaffenheit der Abort- und Jauchengruben aufmerksam gemacht. Einsender hatte Gelegenheit, in drei Fällen, in denen Klage geführt worden war über Verderben der Brunnen durch solche Anlagen, als Experte für das Gericht Untersuchungen durch Aufgrabungen anzustellen. Es kam hierbei vor, dafs aus einer erst im J. 1877 angelegten Senkgrube die Jauche $2^{m},5$ tief durch speckigen Lehmboden gedrungen, auf die wasserführende Schicht gelangt war und danach den 6 bis 8^{m} entfernten Brunnen so stark inficirt hatte, dafs das Wasser des Brunnens vollständig unbrauchbar und ungeniefsbar geworden war; ganz ähnlich verhielt es sich in den beiden anderen Fällen. — Es kann eben nicht oft genug daran erinnert werden, dafs Abortgruben den Anforderungen der öffentlichen Gesundheitspflege in keiner Weise entsprechen, dafs daher für gröfsere Städte nur das Schwemmsystem, für kleine Orte entweder dieses oder Tonnenabfuhr übrig bleibt.

Conservirung von Gypsabgüssen.

Dr. *v. Dechend* (*Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleifses*, 1878 S. 78) empfiehlt zur Conservirung von Gypsabgüssen (vgl. 1878 **227** 414) folgendes Verfahren: Man lasse die Gypsabgüsse nach völligem Trocknen 24 Stunden lang in einer kalten Barytauflösung, wasche sie nach der Herausnahme sorgfältig mit kaltem Wasser ab, so dafs der anhängende Baryt vollständig beseitigt wird, und lasse sie dann 3 bis 4 Tage bei gewöhnlicher Zimmertemperatur trocknen. Dann bringe man sie auf kurze Zeit, etwa

½ Stunde, in eine heifse Auflösung von 1 Th. Kernseife in 15 bis 20 Th. Wasser und trockne sie endlich, nachdem die anhängenden Seifentheilchen durch Wasser entfernt worden sind, in geeigneten Trockenräumen.

Ueber die Beständigkeit des Ozons.

Nach Versuchen von *Berthelot* (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 86 S. 76) enthielt ozonisirter Sauerstoff, bei 12° in Glasflaschen aufbewahrt, anfangs 2,2 Proc. Ozon, nach 1 Tage 2,1, nach 5 Tagen 1,2, nach 14 Tagen 0,4 Proc. und nach 60 Tagen nicht die Spur Ozon mehr. Das Ozon wird um so rascher zerstört, je reicher das Gas ist, wodurch die Schwierigkeit, bestimmte Grenzen zu überschreiten, erklärlich ist. Irgend welche Elektricität konnte in dem organisirten Sauerstoff nicht nachgewiesen werden.

Zur Anwendung der Spectralanalyse.

K. Vierordt (*Annalen der Chemie und Physik*, 1878 Bd. 3 S. 357) macht ausführliche Mittheilungen über quantitative Spectralanalyse; indem hier nur auf dieselben verwiesen werden kann, mag besonders hervorgehoben werden, dafs er als Lichteinheit diejenige kleinste Menge objectiven spectralen Lichtes annimmt, bei welcher die Empfindung einer eben noch merklichen Farbe möglich ist.

Zur Anwendung der Photographie.

S. Th. Stein gibt in einer kleinen (bei *E. Schweizerbart* in Stuttgart erschienenen) Schrift einen beachtenswerthen Ueberblick über die Lichtbildkunst im Dienste der wissenschaftlichen Forschung. Er bespricht hier ein photographisches Teleskop, Apparate zur Photographie des Barometerstandes, der Schwingungen gesungener Töne, des Pulsschlages, Auges, Trommelfelles, Kehlkopfes u. dgl., auf welches wir hier nur verweisen können.

Zur Kenntnifs des Alizarins.

Th. Diehl (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 187) zeigt, dafs Trichloranthrachinon und Tribromanthrachinon in der Natronschmelze in Purpurin übergehen. Schmelzendes Kali führt dieses in Oxypurpurin über. Alizarin wird von Chlor und Brom sowohl in Lösungsmitteln, als auch direct angegriffen; die so erhaltenen Derivate sind sämmtlich gefärbte Körper, das Färbevermögen desselben nimmt mit der Ersetzung der Wasserstoffatome zu bis zu den disubstituirten Alizarinen, welche Beizen lebhaft orange bezieh. braun färben. Mit dem Eintritt weiterer Halogenatome sinkt und erlischt das Färbevermögen.

Neues Aetzweifs auf Küpenblau; von O. Scheurer.

Die neue Aetzfarbe auf Mittelindigoblau enthält nach dem *Bulletin de Mulhouse*, 1877 S. 736 auf 1l 400g Minium. Wird ein indigoblau gefärbtes Gewebe in eine Mischung von Mennige und schwacher Salzsäure getaucht, so entfärbt es sich augenblicklich. Mennige ist das einzige Bleioxyd, welches diese Wirkung auf Küpenblau ausübt. Mangansuperoxyd, in Salzsäure von 1,0069 bis 1,0139 sp. G. vertheilt, ist ebenfalls ohne Wirkung auf Indigoblau.

Kl.

Berichtigung. In *Kathreiner*'s Abhandlung über *Gerbstoffbestimmungsmethoden*, S. 58 Z. 6 v. o. lies „Lösung“ statt „Filtrat“.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Ueber den Arbeitsverbrauch der Flachsspinnereimaschinen; von Dr. G. H. Judenfeind-Hülfse in Chemnitz.[1]

Die nachfolgenden Mittheilungen beabsichtigen eine Wiedergabe der in Deutschland noch wenig bekannten Resultate der Versuche von *Cornut*, sowie eine Richtigstellung und Erweiterung der von demselben und von *Renouard* in den *Annales du génie civil* gezogenen Folgerungen und angestellten Vergleiche zwischen den bekannten *Hartig*'schen und den *Cornut*'schen Versuchen über den Arbeitsverbrauch der Flachsspinnereimaschinen.

Was zunächst die zur Bestimmung des Arbeitsverbrauches der einzelnen Maschinen verwendeten Hilfsmittel betrifft, so benutzte *Hartig* bekanntlich ein von ihm construirtes Einschaltedynamometer, *Cornut* dagegen den Indicator. Bezüglich der Anstellung der Versuche und der dabei zu beobachtenden Vorsichtsmafsregeln verweisen wir auf *Cornut*'s Arbeit. Besonderes Augenmerk ist auch auf die Untersuchung des bei den Messungen zu benutzenden Instrumentes zu richten. *Cornut* bespricht diese Prüfung; auch in *Hartig*'s Mittheilungen (S. 109 und 115) findet sich darauf bezügliches. Ausführlich behandelt diesen Gegenstand *Berndt* in den *Programmen der Kgl. höheren Gewerbschule, Baugewerkenschule und Werkmeisterschule zu Chemnitz*, 1874 und 1875, und in der *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1875 S. 1.

Die Methode, welche *Cornut* befolgte, hat den Vortheil, dafs man in kurzer Zeit eine grofse Anzahl von Versuchen ausführen kann, dafs man Transport und wiederholte Aufstellung des schweren Dynamometers vermeidet. Dagegen gestattet die Anwendung des letzteren die Untersuchung jeder einzelnen Maschine, ohne dafs es nöthig wäre, die übrigen während der Dauer des Versuches stehen zu lassen.

Die in der Spinnerei zu Hamégicourt angestellten Versuche *Cornut*'s erstrecken sich über einen ziemlich langen Zeitraum und es ist ihm möglich geworden, die Betriebskraft, welche die Maschinen während längerer Zeit, z. B. eines Jahres, bedürfen, zu ermitteln, während aus

[1] Vgl. *Hartig: Versuche über den Kraftbedarf der Maschinen in der Flachs- und Wergspinnerei.* Leipzig 1869. — *Cornut: Essais dynamométriques. Essais particuliers sur la filature de lin.* Lille 1873. — *Renouard: Force absorbée par les machines d'une filature de lin (Annales du génie civil*, 1875 S. 261 bis 273).

den *Hartig*'schen Versuchen der Arbeitsverbrauch für den einzelnen Versuch sich ergibt.

Zunächst sei gestattet, auf einige interessante und wichtige Resultate, die *Cornut* bei Gelegenheit seiner Versuche erhalten konnte, aufmerksam zu machen.

Der Arbeitsverbrauch einer Spinnereimaschine ist abhängig von folgenden Factoren: 1) Beschaffenheit der Mechanismen, welche die Maschine bilden. 2) Unterschied in der Unterhaltung und Reinhaltung der Maschine, abhängig von der Sorgfalt der Arbeiter. 3) Beschaffenheit des zum Schmieren angewendeten Oeles. 4) Regelmäfsigkeit des Schmierens. 5) Zustand der Maschinentreibriemen. 6) Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt der Luft im Arbeitsraume. 7) Seit dem Ingangsetzen der Maschine verflossene Zeit, besonders wenn die Maschine längere Zeit stillgestanden hat. 8) Gewicht des in der Zeiteinheit verarbeiteten Materials. Unterschiede im Verzuge. 9) Die der Maschine mitgetheilte Geschwindigkeit. 10) Bei den Vor- und Feinspinnmaschinen der nach der Nummer des zu spinnenden Garnes wechselnde Grad der Drehung des Fadens.

Unter Verweisung auf die ausführlichere Darstellung im *Civilingenieur*, Bd. 22 Heft 3 und 4, welche wir hier auszugsweise benutzen, sei nur bemerkt, dafs durch Anwendung von Mineralölen und selbstthätigen Schmierapparaten eine Ersparnifs bis zu 15 Proc. an Betriebskraft erzielt wurde. Durch die Temperaturunterschiede wurden Differenzen in der nöthigen Betriebskraft bis zu 9 Proc. hervorgerufen.

Die durch die Dampfmaschine, die Transmissionen und Riemen beanspruchte Arbeitsgröfse fand *Cornut* bei normaler Geschwindigkeit der Maschine von 25 Umdrehungen in der Minute als Mittel aus 82 Versuchen zu $30^e,81$. Die für die einzelnen Maschinen erhaltenen Werthe sind folgende:

1) *Krempeln.* 1 Krempel mit 6 Paar Arbeitern und Wendern, 3 Abnehmern, und 3 Krempeln mit 6 Paar Arbeitern und Wendern, 2 Abnehmern ergaben aus 12 Versuchen $8^e,42$.

2) *Anlegen* und *Durchzüge.* Für 14 Maschinen mit 29 Köpfen und 156 Bändern hat sich aus 25 Versuchen ein Mittelwerth von $7^e,19$ ergeben.

3) *Vorspinnmaschinen.* 6 Maschinen mit zusammen 330 Spindeln brauchten $8^e,67$ oder $2^e,627$ für 100 Spindeln. Resultat aus 27 Versuchen.

4) *Hechelmaschinen.* 1 *Combe*'sche Hechelmaschine, gebaut von *Combe und Comp.*, mit 6 Kluppen; 1 Maschine, System *Combe*, gebaut von *Rousselle und Dosche*, mit 8 Kluppen; 2 Maschinen, System *Lowry*, eine mit 6, eine mit 8 Kluppen. Für alle 4 Maschinen $2^e,228$. 16 Versuche.

5) *Feinspinnmaschinen.*

8	Maschinen,	3¾	Zoll engl.	Spindeltheilung,	zu	68	Spindeln,	zus.	544	Spindeln
4	„	3½	„	„	„	74	„	„	296	„
8	„	3¼	„	„	„	80	„	„	640	„

zusammen 1480 Spindeln für *Trockenspinnen*, und:

12 Maschinen, $2^3/_4$ Zoll engl. Spindeltheilung, zu 100 Spindeln, zus. 1200 Spindeln
8 „ $2^1/_2$ „ „ „ „ 110 „ „ 880 „
also 2080 Spindeln für *Nafsspinnen*. Gesponnen wurde Garn von Nr. 6 engl. aus Werg bis Nr. 22 aus Langflachs trocken und Garn von Nr. 20 aus Werg bis Nr. 50 aus Langflachs nafs. Aus *Cornut*'s sehr zahlreichen Versuchen folgt, dafs der Arbeitsverbrauch war:

bei den Trockenspinnmaschinen $47^e,50$ oder $3^e,21$ für 100 Spindeln
„ „ Nafsspinnmaschinen $46^e,59$ „ $2^e,24$ „ „ „

Sehr umfassende Versuche zeigten *Cornut*, dafs mit Zunahme der Nummer des gesponnenen Garnes eine Abnahme der Betriebskraft eintritt, z. B. bei Nafsspinnmaschinen:

					e
Garn	Nr.	16	für	100 Spindeln	3,200
„	„	20	„	„ „	2,760
„	„	25	„	„ „	2,262
„	„	28	„	„ „	2,190
„	„	30	„	„ „	2,140
„	„	40	„	„ „	1,917.

Cornut hat gefunden, dafs *das Product aus Arbeitsverbrauch für 100 Spindeln mit der Quadratwurzel der Nummer des zu spinnenden Garnes constant ist.* Für Arbeitsverbrauch y und Garnnummer x findet er also die Gleichung $y\sqrt{x} = Const.$ Die Constante hat sich zu etwa 12 ergeben.

Für die Zulässigkeit des von *Cornut*, selbstverständlich für Feinspinnmaschinen derselben Art, aufgestellten Gesetzes, läfst sich folgendes geltend machen. Bei den Feinspinnmaschinen für Flachs macht wegen der sehr starken Belastung der Streckwalzen die von denselben beanspruchte Arbeitsmenge einen namhaften Theil des ganzen Arbeitsverbrauches aus; die Zahl der Drehungen auf die Längeneinheit ist der Quadratwurzel aus der Feinheitsnummer direct proportional; läfst man daher, wie allgemein üblich, beim Uebergange von einer Nummer zur anderen die Tourenzahl der Spindeln ungeändert und nur die Geschwindigkeit der Streckwalzen wechseln, so ist diese der Quadratwurzel aus der Feinheitsnummer umgekehrt proportional. Der *Cornut*'sche Ausdruck hätte daher volle Berechtigung, wenn die gesammte Betriebskraft der Maschine an den Zapfen der Streckwalzen verzehrt würde. Setzt man $x = \infty$, d. h. spinnt man Garn von unendlicher Feinheit, oder läfst man nur die Spindeln leer laufen, so gibt die obige Gleichung das Resultat $y = 0$, während nothwendig ein positiver Zahlenwerth sich ergeben müfste, der Leergangsarbeit der Maschine bei stillstehendem Streckwerke entsprechend. Hiernach müfste ein Ausdruck von der Form $y = a + \frac{b}{\sqrt{x}}$ gröfsere Berechtigung haben. Derselbe könnte aus den *Cornut*'schen Versuchen mit nahezu derselben Sicherheit hergeleitet werden, wie der von *Cornut* vorgeschlagene $y = \frac{c}{\sqrt{x}}$, wenn man nur die Constanten a und b glücklich zu wählen

wüfste; denn es hat *Cornut* den Arbeitsverbrauch meist für eine gröfsere Anzahl von Maschinen zusammen ermittelt, auf denen Garne der verschiedensten Feinheit gesponnen wurden, und erfolgte die Prüfung über Zulässigkeit seiner Formel durch Vergleichung einer berechneten Summe von Arbeitsgröfsen mit der beobachteten. Die Bestimmung von a und b wird nun nach den Ergebnissen solcher Versuche erfolgen können, die sich auf das Spinnen von Garnen je einerlei Nummer beziehen. So ergeben sich z. B. aus den mit Nr. 22 und 23 bezeichneten Versuchsreihen von *Hartig* für zwei Feinspinnmaschinen von *S. Lawson and Sons* in Leeds (mit 3 Zoll Spindeltheilung) folgende Werthe:

Nr. der Versuchsreihe	Feinheitsnummer des Garnes x	Arbeitsverbrauch für 100 Spindeln
22	25	2,14
23	22	2,02

Aus den hiernach aufzustellenden Gleichungen:

$$2{,}14 = a + \frac{b}{\sqrt{25}} \text{ und } 2{,}02 = a + \frac{b}{\sqrt{22}}$$

berechnen sich die Werthe $a = 2{,}082$ und $b = 0{,}29$, daher für die Maschine dieser Gattung die totale Betriebsarbeit zu berechnen wäre nach:

$$y^e = 2{,}082 + \frac{0{,}29}{\sqrt{x}}.$$

Leider sind bei *Hartig*'s Versuchen keine sehr weiten Grenzen der Garnnummer erreicht worden, so dafs auch aus diesen eine ganz sichere Feststellung der Werthe von a und b nicht zu bewirken ist.

Kennt man den Arbeitsverbrauch der Maschinen bei Arbeits- und Leergang und bezeichnet denselben mit M resp. V, so ergibt sich ein Mafsstab für den Wirkungsgrad der Maschinen durch Berechnung des Ausdruckes $E = \frac{M - V}{V}$. *Cornut* fand folgende Zahlen, neben denen die von *Hartig* gefundenen angegeben sind.

Bezeichnung der Maschine	Arbeitsverbrauch bei Arbeitsgang	Arbeitsverbrauch bei Leergang	Differenz	Wirkungsgrad E nach *Cornut*	Wirkungsgrad E nach *Hartig*
	e	e	e		
1) Hechelm., für die Kluppe .	0,0792	0,0215	0,0577	0,730	0,35
2) Krempeln	2,1050	1,4229	0,6820	0,320	0,17 bis 0,26
3) Trockenspinnm., 100 Spdln.	3,2100	2,5150	0,6950	0,216	0,32 bis 0,35
4) Nafsspinnmasch. 100 Spdln.	2,0000	1,6130	0,3870	0,190	
5) Durchzüge, für das Band	0,0934	0,0794	0,0140	0,150	0,13 bis 0,16
6) Vorspinnmasch., 100 Spdln.	2,6270	2,4340	0,1930	0,073	0,04 bis 0,07

Es zeigt sich, dafs beide Scalen bis auf eine Abweichung vollkommen übereinstimmen. Bemerkt sei, dafs bei den Feinspinnmaschinen — unter Annahme von *Cornut*'s Formel — der Wirkungsgrad mit wachsender Feinheit des producirten Garnes abnimmt.

Dies in der Kürze die wesentlichsten Resultate von *Cornut*'s Versuchen. Eine Vergleichung derselben mit den *Hartig*'schen hat

Cornut selbst angestellt; *Renouard* a. a. O. gibt sie in der Hauptsache wieder und schliefsen wir uns an das von Beiden gegebene an.

Die von *Hartig* untersuchten Maschinen stammen aus den Fabriken *Lawson and Sons* in Leeds und von *Combe and Co.* in Belfast, während die von *Cornut* untersuchten aus drei französischen Fabriken von *Windsor Frères*, *J. Ward* und *Arnold Fils* in Lille hervorgegangen sind. Besonders wichtig sind die Resultate, die sich aus der Vergleichung des Arbeitsverbrauches der Maschinen beim Leergange ergeben, indem sie gestatten, die für eine Fabrik nöthigen Maschinen so zusammenzustellen, dafs die zu ihrem Betriebe bei Leergang erforderliche Kraft eine möglichst geringe wird.

1) Die *Krempeln* von *Combe* und von *Windsor* zeigen beim Leergange einen fast gleichen Arbeitsverbrauch, während die von *Lawson* eine beträchtlich gröfsere Kraft beanspruchen. Beim Arbeitsgange betragen die Unterschiede im Verhältnifs zu *Windsor* 1,31 und 4,04 Proc. Als ein bei industriellen Berechnungen brauchbarer Mittelwerth würde sich für Krempeln, die für Nr. 8 bis 20 arbeiten und wie die untersuchten eingerichtet sind, $2^{e},15$ als Arbeitsverbrauch im Arbeitsgange annehmen lassen.

Beobachter	Erbauer	Arbeitsverbrauch bei		Differenz bei Leergang
		Leergang	Arbeitsgang	
		e	e	Proc.
Hartig	*Lawson*	1,8625	2,1325	31
Hartig	*Combe*	1,4300	2,1900	5
Cornut	*Windsor*	1,4229	2,1050	—

2) In der Tabelle für *Hechelmaschinen* geben die Zahlen der letzten Spalten an, wie viel Procent an Arbeit die von *Cornut* untersuchten Maschinen beim Leergang weniger brauchen, als die von *Hartig* untersuchten. Die Differenzen im Arbeitsverbrauche beim Arbeitsgange sind geringer als beim Leergange. Es scheint der auf die Kluppe entfallende Arbeitsverbrauch geringer zu werden, wenn die Anzahl der Kluppen in der Maschine wächst. Als Mittel könnte man für die mit 6 bis 8 Kluppen arbeitenden Maschinen $0^{e},078$ für die Kluppe annehmen.

Beobachter	Erbauer	Arbeitsverbrauch für die Kluppe bei		Differenz
		Leergang	Arbeitsgang	
		e	e	Proc.
Hartig	*Combe and Co.*	0,0446	0,0775	51,8
Hartig	*Horner*	0,0302	0,0424	19,5
Cornut	*Combe-Ward* / *Roussel-Dosche*	0,0215	0,0792	—

3) *Durchzüge.* *Cornut* hat die Anlegemaschinen und Durchzüge nicht getrennt untersucht, ebenso auch die für Langflachs und Werg bestimmten Maschinen nicht einzeln geprüft. *Hartig* konnte diese Trennung durchführen. Seine Resultate sind, bezogen auf je 1 Band in der Maschine folgende:

	Maschine	Beobachter	Erbauer	Arbeitsverbrauch für 1 Band bei Leergang	Arbeitsgang	Differenz bei Leergang
				e	e	Proc.
Langflachs	Anlege	*Hartig*	*Lawson*	0,155	0,206	20,6
	„	„	*Combe*	0,123	0,136	
	1. Durchzug	„	*Lawson*	0,078	0,094	64
	„	„	*Combe*	0,028	0,031	
	2. Durchzug	„	*Lawson*	0,044	0,050	52
	„	„	*Combe*	0,021	0,024	
Werg	1. Durchzug	„	*Lawson*	0,050	0,063	14
	„	„	*Combe*	0,043	0,024	
	2. Durchzug	„	*Lawson*	0,036	0,042	48
	„	„	*Combe*	0,020	0,023	

Die Zahlen der letzten Spalte geben an, wie viel Procent Arbeit die *Combe*'schen Maschinen im Leergange weniger brauchen als die *Lawson*'schen. Die 14 von *Cornut* untersuchten Anlegen und Durchzüge hatten einen Arbeitsverbrauch von 5e,595 beim Leergange und von 6e,496 beim Arbeitsgange. Es ist nun interessant, zu sehen, wie sich der Arbeitsverbrauch der in Hamégicourt befindlichen Maschinen stellen würde, wenn dieselben von *Lawson* und *Combe* ausgeführt worden wären, unter der Voraussetzung, dafs in jeder Maschine so viel Bänder sich befänden, als in den von *Cornut* untersuchten.

Erbauer	Maschine	Anzahl der Bänder	*Lawson* Leergang	*Lawson* Arbeitsgang	*Combe* Leergang	*Combe* Arbeitsgang
			e	e	e	e
Ward, Flachs	Anlege	4	0,620	0,820	0,492	0,544
„ „	1. Durchzug	8	0,616	0,752	0,224	0,248
„ „	2. „	12	0,528	0,600	0,252	0,288
„ „	3. „	24	1,000	1,125	0,455	0,518
Windsor, Flachs	Anlege	4	0,620	0,820	0,492	0,544
„ „	1. Durchzug	8	0,616	0,752	0,224	0,248
„ „	2. „	12	0,528	0,600	0,252	0,288
„ „	3. „	16	0,633	0,720	0,302	0,346
Windsor, Werg	1. Durchzug	12	0,600	0,756	0,516	0,576
„ „	2. „	16	0,576	0,672	0,320	0,368
„ „	1. „	8	0,400	0,504	0,344	0,384
„ „	2. „	12	0,432	0,504	0,240	0,276
„ „	1. „	8	0,400	0,504	0,344	0,384
„ „	2. „	12	0,432	0,504	0,240	0,276
	Summe	156	8,001	9,633	4,696	5,288

Da Versuche über dritte Durchzüge nicht vorliegen, so sind für dieselben die für zweite Durchzüge gefundenen Resultate benutzt, aber nach *Cornut*'s Vorgange um 10 Proc. vermindert worden. Es ergibt sich so folgende Zusammenstellung:

Erbauer	Im Arbeitsgang	Differenz	Im Leergang	Differenz
Lawson . .	9,633	48,3 Proc.	8,001	43 Proc.
Windsor und *Ward* . .	6,496	18,6 „	5,595	19 „
Combe . . .	5,288		4,696	

Wären also die von *Windsor* und *Ward* gelieferten Maschinen von *Lawson* gebaut worden, so würde zu ihrem Betriebe beim Leergange eine um 43 Proc. gröfsere, wären sie von *Combe* gebaut worden, eine um 19 Proc. kleinere Arbeit erforderlich sein.

4) Als Arbeitsverbrauch der *Vorspinnmaschinen* hat *Hartig* folgende Werthe, auf 100 Spindeln bezogen, gefunden:

	Erbauer	Betriebskraft für 100 Spindeln im Leergange	Differenz	im Arbeitsgange
Langflachs	*Lawson*	3,48	35 Proc.	3,74
	Combe	2,25	—	2,40
Werg	*Lawson*	2,89	25 Proc.	3,08
	Combe	2,16	—	2,18.

Die von *Cornut* untersuchten Maschinen hatten 330 Spindeln und vertheilten sich diese auf Langflachs und Werg folgendermafsen:

Langflachs, construirt von *Windsor*, 60 Spindeln } 180
„ „ „ *Ward*, 120 „ }
Werg, „ „ *Windsor*, 150 „ 150.

Für 100 Spindeln waren nöthig: beim Leergange $2^e,434$, beim Arbeitsgange $2^e,627$.

Berechnet man die Betriebsarbeit für 100 Spindeln unter der Voraussetzung, dafs sie von *Lawson* und *Combe*, statt von *Windsor* und *Ward* construirt wären, und unter Berücksichtigung der Vertheilung auf Langflachs und Werg, so ergibt sich:

Für *Lawson*		Für *Combe*	
Leergang	Arbeitsgang	Leergang	Arbeitsgang.
$3^e,21$	$3^e,44$	$2^e,20$	$2^e,30$.

Berücksichtigt man nur den Arbeitsverbrauch beim Leergange, so erhält man für:

	für 100 Spindeln	Differenz
Lawson	3.21	31 Proc.
Ward und *Windsor*	2.43	9 „
Combe	2,20	— „

Die *Combe*'schen Maschinen brauchen mithin nur 9 Proc. weniger Kraft als die von *Ward* und *Windsor*, dagegen 31 Proc. weniger als die von *Lawson*.

5) *Trockenspinnmaschinen.* Für diese hat *Cornut* als Durchschnittszahl $2^{e},515$ für 100 Spindeln gefunden. In den beiden Spinnereien, in denen *Hartig* untersuchte, waren nur Nafsspinnmaschinen im Gebrauche.

6) *Nafsspinnmaschinen.* Der Arbeitsverbrauch der von *Lawson* und von *Combe* construirten Maschinen für 100 Spindeln stellt sich nach *Hartig* auf:

	Leergang	Arbeitsgang	
Lawson			
$2^{3}/_{4}$ Zoll Theilung	0,77	1,20 . .	Flachsgarn Nr. 30
$2^{1}/_{2}$ „ „	0,65	1,07 . .	„ „ 40
Mittel	0,71		
Combe			
$2^{1}/_{4}$ Zoll Theilung	1,84	2,75 . .	Flachsgarn Nr. 25
„ „	2,66	3,21 . .	„ „ 40
$2^{1}/_{2}$ Zoll „	2,33	3,34 . .	Werggarn Nr. 14, nafs
„ „	2,39	3,45 . .	Werggarn „ 14, nafs.

Bei den *Werg-Spinnmaschinen* stellen sich die Zahlen für den Arbeitsverbrauch nach *Cornut* zu:

$$\left.\begin{matrix}2,10\\2,15\end{matrix}\right\} \text{ bei Leergang und zu } \left.\begin{matrix}3,01\\3,11\end{matrix}\right\} \text{ bei Arbeitsgang.}$$

Als Mittelwerth für den Leergang der 4 *Combe*'schen Maschinen ergibt sich nach unserer Rechnung $2^{e},305$, nach *Cornut* $2^{e},187$.

Zu dem Betriebe von 1880 Feinspindeln, welche *Cornut* zur Verfügung standen und von denen 1000 mit $2^{3}/_{4}$ Zoll und 880 mit $2^{1}/_{2}$ Zoll Spindeltheilung angeordnet waren, würden sich beim Leergange ergeben bei *Lawson*: $0^{e},714$ für 100 Spindeln, bei *Combe* $2^{e},305$ für 100 Spindeln (nach *Cornut* $2^{e},187$). Hierbei ist allerdings die wohl nicht ganz zutreffende Voraussetzung gemacht, dafs der Arbeitsverbrauch der Maschinen bei $2^{3}/_{4}$ Zoll Theilung derselbe sei, wie bei $2^{1}/_{4}$ Zoll.

Um 100 Spindeln beim Leergange zu treiben, würden nöthig sein:

Erbauer	Betriebsarbeit für 100 Spindeln leer	Differenz
Nach *Hartig: Combe*	2,305	69 Proc.
	(2,187 nach *Cornut*)	(67 Proc. nach *Cornut*)
„ *Cornut: Arnold*	1,613	55 Proc.
„ *Hartig: Lawson*	0,714	—

Die Maschinen von *Lawson* wären hiernach in Hinsicht auf den zu ihrem Betriebe bei Leergang nöthigen Arbeitsverbrauch die vorzüglichsten. Am meisten Kraft beanspruchen die *Combe*'schen Maschinen, 69 Proc. mehr.

Berechnet man nun noch den Arbeitsverbrauch für die gesammten *Vorbereitungsmaschinen*, welche in Hamégicourt in Gang waren, gemäfs der Angaben, welche sich für die verschiedenen Constructeure ergeben haben, so findet man:

Maschinen	*Lawson*		*Combe*		*Ward* u. *Windsor*	
	Leergang	Arbeitsgang	Leergang	Arbeitsgang	Leergang	Arbeitsgang
	e	e	e	e	e	e
4 Krempeln . . .	7,45	8,53	5,72	8,76	5,70	8,42
14 Durchzüge u. s. w.	8,00	9,63	4,70	5,29	5,59	6,49
330 Vorspinnspindeln	10,59	11,35	7,26	7,59	8,03	8,67
Summe	26,04	29,51	17,68	21,64	19,32	23,58

Für die *Nafsspinnmaschinen* erhält man folgende Uebersicht:

	Lawson	*Combe*	*Arnold Fils*	
2080 Spindeln $2^3/_4$ Zoll, $2^1/_2$ Zoll	14e,85	47e,94 (45e,49 nach *Cornut*)	33e,55	Leergang.

Mit Hilfe dieser Zahlen ist es nun leicht, die günstigste und ungünstigste Zusammensetzung des ganzen Maschinenmaterials anzugeben. Hätte man *Combe*'sche Vorbereitungsmaschinen, die den geringsten Kraftbedarf zeigen, und *Lawson*'sche Feinspinnmaschinen genommen, so hätte man nöthig:

Combe'sche Vorbereitungsmaschinen, leer 17,68
Lawson'sche Nafsspinnmaschinen, leer 14,85 } 32e,53.

Hätte man dagegen *Lawson*'sche Vorbereitungsmaschinen und *Combe*'sche Feinspinnmaschinen genommen, so wären die entsprechenden Zahlen:

Lawson'sche Vorbereitungsmaschinen, leer 26,04
Combe'sche Nafsspinnmaschinen, leer 47,94 } 73e,98.

Im letzteren ungünstigsten Falle brauchte man daher eine 2,3 mal so grofse Betriebsarbeit für den Leergang als im ersteren günstigsten Falle.

Man hätte nun ähnliche Untersuchungen über die beiden Spinnereien anstellen können, in denen *Hartig* experimentirte. Das eine hier vorgeführte Beispiel wird jedenfalls genügend sein, um zu zeigen, wie grofse Unterschiede die zum Betriebe der Fabrik nöthige Betriebsarbeit zeigen kann, je nachdem man die Maschinen aus der einen oder anderen Quelle bezog. Gleichzeitig wird aber aus demselben von neuem hervorgehen, wie wichtig es ist, derartige Untersuchungen, wie die von *Hartig* und *Cornut*, auszuführen. Vor allem wäre es wünschenswerth, Maschinen aus den verschiedensten Fabriken auf ihren Arbeitsverbrauch beim Leergange zu prüfen.

Otto's geräuschlose Gasmaschine.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel 13.

Gegenüber den vielen Vorzügen, deren sich die *Langen* und *Otto*'schen Gasmotoren sofort bei ihrem ersten Auftreten erfreuten, war

kaum ein anderer Nachtheil geltend zu machen, als ihr lärmender Gang — ein Nachtheil allerdings grofs genug, um in vielen Fällen die Anwendung dieser ökonomischen Kleinmaschine ganz auszuschliefsen. Darum ist der Fortschritt, welchen *Otto*'s neuester Motor gemacht hat, nicht hoch genug anzuschlagen, wenn dieser auch, soweit bis jetzt Versuche bekannt geworden sind, in Bezug auf Oekonomie (1^{cbm} Gas für die Stunde und 1^{e} effectiv) noch etwas hinter den *Langen* und *Otto*'schen Gasmaschinen (vgl. *1877 223 557) neuer Construction zurücksteht.

Das Mittel, welches *Otto* anwendet, um statt einer Explosionsmaschine einen mit constanterem Druck arbeitenden Motor zu erhalten, besteht in der Compression des Gas- und Luftgemisches (auf etwa 2^{at}) vor dessen Entzündung. Hierdurch, sowie in Folge der grofsen Luftbeimengung wird der erste Effect der Entzündung des Gasgemenges gemildert und auf eine längere Periode vertheilt, so dafs das beistehende Diagramm Fig. I, welches in *ab* den unmittelbaren Effect der Entzündung darstellt, im weiteren Verlauf *bc* der Expansionscurve einer

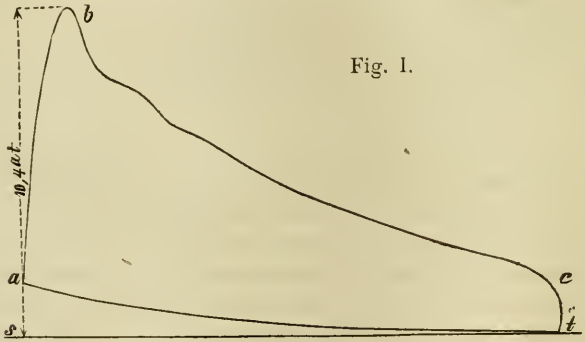


Fig. I.

Dampfmaschine entspricht. Dr. *Slaby*, Docent für Kleinkraftmaschinen an der kgl. Gewerbe-Akademie zu Berlin, erklärt in seinem vortrefflichen Vortrage über den vorliegenden Motor (vgl. Sitzungsbericht vom 4. Februar 1878 des *Vereines zur Beförderung des Gewerbfleifses*) den Verlauf dieser Curve und die eigenthümliche Wirkungsweise der *Otto*'schen Maschine dadurch, dafs er als Folge der später zu beschreibenden Arbeitsphasen der Maschine eine Schichtenbildung verschiedener Gasarten im Cylinder annimmt, der zu Folge das meist gesättigte Gasgemenge zunächst der Entzündungsflamme steht und zuerst explodirt und dann nachfolgend immer weitere weniger gasreiche Schichten; doch scheint der ganze Verlauf der Curve nur auf eine einmalige Explosion hinzudeuten, deren Effect jedoch nicht, wie bei der gewöhnlichen Gasmaschine, durch Zustandsänderung des explodirten Gemisches momentan verschwindet, sondern sich in Folge der bedeutenden Beimengung von Luft auf eine gewisse Periode er-

streckt, deren Dauer übrigens durch die hohe Tourenzahl dieser Maschinen gleichfalls eine kurze ist. Auch ist dieses Princip der Arbeitsweise kein neues, da sowohl *Hock*'s Petroleummotor (*1874 212 73. 198), als *Brayton*'s Petroleum- und Gasmotor (1876 220 186. *221 195) beide ähnliche Arbeitsdiagramme geben (vgl. Fig. 3 Taf. 5 Bd. 221), obwohl hier die Arbeitsprocesse auf verschiedene Gefäfse vertheilt sind und jedenfalls eine innige Mischung des Gemenges erfolgt.

In der Verbindung dieser Expansionswirkung mit der Explosionsleistung ist daher auch, unserer Ansicht nach, durchaus nicht der wesentliche Fortschritt des neuen Motors zu suchen, sondern hauptsächlich in der Vereinigung aller Arbeitsprocesse in *einem* Cylinder, wodurch, ungleich der Dampfmaschine, nicht Wärme verloren, sondern Wärmeverlusten vorgebeugt wird. Zudem erfährt die Maschine hierdurch eine wesentliche Vereinfachung und gewinnt so ein äufserst gefälliges Ansehen, welches selbst im Maschinenbau oft genug als ein Kriterion innerer, wohl begründeter Vorzüge gelten kann.

Um nun in einem einzigen Cylinder sowohl das Ansaugen von Gas und Luft, als die Compression des Gemenges, ferner die Explosion und Expansion, sowie schliefslich das Herausschieben der Arbeitsgase vornehmen zu können, sind nothwendig vier scharf getrennte Arbeitsphasen erforderlich, welche sich am natürlichsten auf 4 Kolbenhübe vertheilen, so dafs beim ersten Ausgange das Ansaugen erfolgt (Linie *s t* unseres bei 170 Umdrehungen abgenommenen Diagrammes Fig. I), beim ersten Rückgang die Compression *t a*, hierauf *t a c* Explosion und Expansion und endlich — beim zweiten Rückgange — auf der Atmosphärenlinie *t s* zurück die Ausströmung.

Die Maschine wäre also, da sie während zwei Umdrehungen nur bei einem Kolbenhub arbeitet, nicht einfach sondern eigentlich nur halb wirkend zu nennen.

Entsprechend der geschilderten Functionenfolge darf der Steuerungsschieber *S*, welcher in bekannter Weise mittels einer durch Federn angepreſsten Platte abgedichtet wird, bei einer Doppelumdrehung der Maschine (Fig. 1 bis 4 Taf. 13) nur ein Spiel ausführen und wird deshalb von einer Welle *w* angetrieben, welche nur die halbe Umdrehungszahl der Schwungradwelle macht.

Fig. 4 stellt im vergröfserten Horizontalschnitt die Anfangsstellung des Schiebers beim Beginn der Explosion dar; der Kolben befindet sich im todten Punkte, die Kurbel der Schieberbewegungswelle *w* um 45° vor ihrem inneren todten Punkte. Der Kolben geht unter der Wirkung der Entzündung nach auswärts zu seinem äufseren todten Punkte, die Welle *w* macht dabei die Hälfte von 180°, also 90°, so dafs beim Beginn des Kolbenrückganges der Schieber *S* abermals in der gezeichneten Stellung ist, nun aber den Rückgang in der Richtung des Pfeiles begonnen hat. Die Eintrittsöffnung *e* des Cylinders bleibt

daher während des Rückganges verschlossen, dagegen wird das Ventil, welches die unten liegende Austrittsöffnung a verschliefst, durch einen Winkelhebel geöffnet, der gegen die auf Welle w sitzende Kammscheibe h anliegt. So gelangt endlich der Kolben wieder in den inneren todten Punkt, wobei nach geschlossenem Austrittventil noch immer eine beträchtliche Menge heifser Gase im hinteren Ende des Cylinders zurückbleibt. Dabei ist der Schieber S weiter nach auswärts gerückt, bis endlich statt des Kanales z der Kanal i mit der Eintrittsöffnung e in Verbindung getreten ist; gleichzeitig hat das andere Ende des Kanales i die Verbindung mit dem Luftzuführungsrohre l eröffnet, so dafs bei dem nun stattfindenden zweiten Kolbenausgange Luft in den Cylinder gesaugt wird. Beim halben Hub erreicht der Schieber seine extreme Aufsenstellung und hat dabei auch den Kanal i mit dem Gaszuführungskanale g in Verbindung gebracht, so dafs in den Cylinder nun auch Gas einströmt. Es folgt endlich der zweite Kolbenrückgang, bei welchem wieder der Schieber entgegen der Pfeilrichtung verschoben wird und rasch die Oeffnung e verschlossen hat; gleichzeitig hat sich der durch ein Röhrchen x mit Gas gefüllte Kanal z an der ununterbrochen brennenden Flamme f entzündet und kann somit, wenn Kolben und Schieber in die Anfangsstellung der Figur 4 gelangt sind, das hinter dem Kolben verdichtete Gas- und Luftgemenge zur Entzündung bringen und ein neues Spiel einleiten.

Hiernach ist über die äufsere Anordnung der Maschine nur mehr wenig beizufügen. G bezeichnet in den drei Ansichten Fig. 1 bis 3 das Zuleitungsrohr des Arbeitsgases, welches vor Eintritt in die Maschine einen Kautschukballon als Druckregulator passirt; f und x sind die Gasröhrchen zur Entzündungsflamme — über welche ein Luftcylinder c gestellt ist — und zur Füllung der Kammer z. Mittels des Rohres l, welches zur Vermeidung störenden Geräusches in das hohle Maschinenbett einmündet, wird der Oeffnung l Fig. 4 frische Luft zugeführt, während das Rohr a die Verbrennungsgase ableitet. Endlich ist noch zwischen Gasleitung G und Arbeitscylinder ein Ventil d eingeschaltet, das zunächst den Absperrschieber enthält, und ferner noch ein Steuerventil, welches im Ruhezustande durch eine Feder geschlossen ist und sich nur dann öffnet, wenn der Hebel p (Fig. 2) in der Richtung des Pfeiles bewegt wird. Dies geschieht im Allgemeinen gleichzeitig mit der oben besprochenen Eintrittsphase des Schiebers S mittels eines horizontalen Armes des Winkelhebels p, welcher auf der Kammscheibe m der Welle w (Fig. 1 und 2) aufliegt, so dafs beim normalen Gang diesem Ventil keine specielle Steuerungsfunction zukommt. Sobald jedoch die Normalgeschwindigkeit der Maschine überschritten ist, verschiebt der von der Welle w aus bewegte Kugelregulator R mittels des in Fig. 1 ersichtlichen Winkelhebels den Muff m und bringt dadurch, wie gezeichnet, den Winkelhebel p aufser

Eingriff, so dafs das Ventil so lange geschlossen und der Gaszufluſs unterbrochen bleibt, bis die überschüssige Kraft aufgezehrt ist.

Der Arbeitscylinder hat, wie aus Fig. 4 hervorgeht, selbstverständlich einen Kühlmantel, welcher durch (hier nicht ersichtlich gemachte) Rohre mit dem oberen und unteren Ende eines Wasserbehälters in Verbindung steht, so dafs eine natürliche Circulation entsteht, welche genügt, um die Wandungen nicht über handwarm werden zu lassen; zur Schmierung dient ein eigenthümlicher, von der Steuerwelle *w* bewegter Apparat, der deutlichkeitshalber gleichfalls aus unseren Skizzen weggelassen wurde. *Wilman.*

Zur näheren Kenntnifs der Kesseleinlagen; von Jos. Popper.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Es dürfte den Technikern nicht unwillkommen sein, wenn denselben in nachfolgenden Zeilen in kurzer Uebersicht das Resultat mehrjähriger Erfahrungen betreffs der Wirksamkeit der Kesseleinlagen, sowie eine noch nicht veröffentlichte, detaillirtere Angabe der Functionsweise und Construction derselben dargeboten wird. Bekanntlich sind in jüngster Zeit ziemlich abschliefsende Behandlungen der ganzen Frage über die Beseitigung des Kesselsteins publicirt worden, so unter Andern sehr eingehend von *F. Fischer*, von *v. Reiche* in seinem Buche über Dampfkessel und von *Weinlig* in den *Technischen und gewerblichen Mittheilungen des Magdeburger Dampfkesselvereines*, 1877 Heft 5. Allen diesen Darstellungen, soweit sie die Kesseleinlagen betreffen, will ich nun eine, wie man sehen wird, ganz objectiv gehaltene Ergänzung hinzufügen, welche einerseits das technische Verständnifs fördern, andererseits den Nutzen herbeiführen wird, dafs die Industriellen nicht Constructeuren in die Hände fallen, die ohne genügendes Verständnifs der Sache Auslagen ohne Vortheil, oder sogar mit Schaden verursachen.

Es zeigte sich nämlich immer häufiger, dafs die vielen Nachahmer meiner Einlagen den Industriellen einfach blose *Blechtröge* liefern und dadurch jene erwähnten Uebelstände herbeiführen; welche Blechtröge ich sofort hiermit als das allergefährlichste bezeichnen mufs, was man nur in den Dampfkessel einführen kann, den einzigen günstigen Zufall ausgenommen, dafs der Abstand des Troges vom Kesselblech so überaus grofs genommen wird, dafs kein Schaden, aber auch kein Vortheil herbeigeführt wird. Die Schuld an dem Mifsverständnifs, meine Kesselanlagen für blose Tröge, Schlammfänger u. dgl. anzusehen und danach zu construiren, tragen meist die theoretischen Darstellungen, wobei ich selbst das sonst mit grofsem Verstand geschriebene Werk *v. Reiche*'s nicht ausnehmen kann; es wird auch meistens nur vom Auf-

fangen des Schlammes, von der Oberflächenwirkung der Einlagebleche u. dgl. gesprochen, welche Wirkungen doch nur ganz secundär sind, namentlich in jenen Fällen, wo die Einlagen besonders praktisch und nützlich erscheinen, d. i. bei allen Unterfeuerungskesseln.

Es ist bekanntlich, seitdem ich zuerst darauf aufmerksam machte, von allen Dampfkessel-Technikern einstimmig die Beseitigung der angehäuften Kesselsteinsplitter auf den Feuerblechen als die wichtigste Aufgabe bei Unterfeuerungskesseln angegeben worden; und ebenso ist es, mit wenigen Ausnahmen, zugestanden worden, dafs die Einlagen (nebst einer Verminderung des Kesselsteins) dieser Aufgabe genügen; nur wird bisher fälschlich behauptet, die Splitter flögen zwischen Einlageblechen und Kesselwand seitwärts in die Höhe und dann wieder in die Blechmulde hinein.

Ich theile nun mit, dafs dem nicht so ist; fast immer, wenn die Splitter nur einigermafsen Gröfse und Gewicht besitzen, was der gewöhnliche Fall ist, kommen sie durch die *trichterförmigen Aufsätze* am tiefsten Punkt der Einlagen in die Höhe. In diesen Trichtern wird nämlich dem Dampf eine düsenförmige Ausströmung aufgezwungen, also Beschleunigung mitgetheilt; er reifst Wasser und dadurch die Splitter mit sich fort. Directe Beweise dafür lieferten meine Versuche mit Varianten der Einlagenconstruction betreffs der Höhe, Weite, Form und Anbringungsstelle dieser Trichter, sowie mit gänzlicher oder theilweiser Absperrung ihrer Oeffnungen, die ich seinerzeit in der kaiserlichen Saline Wieliczka durchführte. Werden diese Trichter weggelassen oder verengt, so erfolgt ein Liegenbleiben der Splitter gröfsern Kalibers, daher auch meist ein Verstopfen des Kanales und ein *Verbrennen des Kessels.* Ein solcher Fall ist mir in jüngster Zeit durch einen Vortrag des Hrn. *R. Engländer,* Oberinspector des österreichischen Dampfkesselvereines, im nieder-österreichischen Gewerbeverein bekannt geworden, wonach der Genannte für einen Bouilleurkessel die Anwendung meiner Einlagen empfahl und ein Maschinenfabrikant versprach, „*Popper*'sche Einlagen" zu liefern, in der That aber einfache Blechtröge in den Kessel stellte und ihn richtig verbrannte!

Bei Unterfeuerungskesseln müssen die Einlagen, namentlich an der heifseren Kesselseite, noch über die Feuerbrücke hinaus, stets pyramidenförmige Trichter erhalten.

Was die Frage nach *ganzer* oder *theilweiser* Belegung betrifft, so sei erwähnt, dafs bei sehr schlammreichen Wässern eine *totale* Belegung angezeigt scheint; wo dies nicht der Fall ist, mufs man, um sicher zu gehen, mindestens noch eine Kesselplatte über die Feuerbrücke hinaus mit den Einlagen bedecken. Diese Erfahrungsresultate gewann ich selbst, und kürzlich theilte mir auch das königliche Steinkohlenwerk *St. Ingbert* (in der bayerischen Rhein-

pfalz) mit, dafs sie dort mit der, wie hier angegebenen, theilweisen Belegung ganz gut fortkommen. Natürlich wird aber in solchem Falle die totale Ablagerung von Stein an dem kältern Kesseltheile gröfser ausfallen als bei ganzer Belegung; jedoch wird auf diesen Umstand meist weniger Gewicht gelegt, da der Schutz der Feuerplatten am wichtigsten erscheint.

Bei *einfachen Walzenkesseln aber*, in die also auch hineingespeist wird, *mufs stets ganze Belegung* angewendet werden, und zwar bekommen die hintern Einlagen, in die das Speiserohr einzumünden hat, keine Trichter, damit sie einerseits das kalte Wasser nicht direct an die heifsen Kesselbleche zulassen, andererseits damit sie wie ein Vorwärmer und zugleich wie ein Schlammsammler functioniren.

Bei *Röhrenkesseln mit Unterfeuerung*, wie z. B. von *Pauksch und Freund*, wird der ohnedies kurze Kessel ganz belegt; die Einlagen müssen aus drei zusammenschiebbaren Theilen hergestellt sein, sonst ist die Einbringung zu mühsam, wenn nicht oft unmöglich.

Bei *Siederohrkesseln* mufs von Anwendung der Einlagen wegen des geringen Durchmessers der Siederohre gänzlich Abstand genommen werden. *Vorwärmer sollen niemals* mit Einlagen versehen werden; deren Wirkung ist hier verschwindend klein, die Manipulation lästig und das Bedürfnifs nur gering.

Bei *Flammrohrkesseln mit einem Flammrohr* fand ich die Manipulation mit den Einlagen zu beschwerlich, wenn es sich um vollständige Belegung handelte, und wenn eine häufige Abstellung, also Reinigung, nöthig war.

Bei Flammrohrkesseln mit *zwei Flammrohren* jedoch ist die Einbringung der Einlagen relativ bequem; welche Leistungen aber bei *Flammrohrkesseln* (Lancashire- und Cornwallkesseln) überhaupt zu erwarten und in welcher Kessellänge hier die Einlagen anzuwenden sind, will ich jetzt aus einander setzen und zugleich eine Skizze der Detailconstruction geben, die ich bisher — aus geschäftlichen Gründen — zurückhielt, sowie ich auch die ohne mein Wissen publicirten Zeichnungen in der *Zeitschrift des österreichischen Ingenieurvereines*, 1869 S. 26, welche auch in die *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure* und in andere Fachschriften (vgl. *1869 191 263) übergegangen sind, obwohl sie sich nur auf die allererste Idee gründeten und mit den erfahrungsmäfsig factisch construirten Einlagen ganz und gar nicht übereinstimmen, aus denselben Gründen bisher nicht durch die richtigen ersetzte. Auch in dem Buche *v. Reiche*'s über Dampfkessel (zweite Auflage) mufs die betreffende Stelle corrigirt werden, in der es heifst, dafs ich bei diesen Kesseln die Einlagen ganz entgegen den früheren Principien construire; denn es wird sich sogleich zeigen, welche Aufgabe zu lösen war, und wie danach die Construction nothwendiger Weise beschaffen sein mufste.

Vor Allem mufs nun hervorgehoben werden, dafs bei Flammrohrkesseln die Wirkung der Einlagen bezüglich des eigentlichen Kesselsteins nicht so hervorragend ist, wie bei den cylindrischen Unterfeuerungskesseln, denn um Beseitigung von Splitteranhäufungen auf den Feuerplatten handelt es sich hier nicht; was die fest anhaftende Kruste betrifft, so ist sie auf den Heizrohren selten beträchtlich, und an dem Mantelkessel sind die Wasserströmungen für eine starke Reduction der Krustendicke durch Einlagen nicht lebhaft genug zu erzielen. Nach allen bisherigen Erfahrungen wird daher die Verminderung der Kesselsteindicke, obwohl sie durch die Einlagen unbedingt erreicht wird, in letzte Linie zu stellen sein; die Auffangung des Schlammes aus dem gesammten Kesselwasser jedoch wird durch die Einlagen vollständig herbeigeführt, zu welchem Behufe hier in der That die Einlagen um den Kesselmantel herum als bloser Schlammtrog construirt sind. Durch diese beiden Leistungen kann jeder Flammrohrkessel mit Einlagen stets viel länger als sonst ununterbrochen im Betrieb bleiben; ganz besonders aber sei nunmehr auf die *eigentliche Hauptleistung der Einlagen bei Flammrohrkesseln* aufmerksam gemacht, welche bisher von den Ingenieuren merkwürdiger Weise trotz meines wiederholten Hervorhebens ganz übersehen wurde, obwohl sie für die *Sicherheit des Betriebes* höchst wichtig ist und thatsächlich niemals ausbleibt. Ich meine damit die *Reinhaltung und Verhinderung des starken Schwankens des Wassers im Wasserstandsglase.* Ueber die Wichtigkeit dieser Leistung brauche ich wohl nicht eingehender zu sprechen, und da überhaupt noch keine andere Vorrichtung besteht, welche diese Leistung ermöglicht, so soll die Construction der Einlagen für solche Kessel hier erläutert werden.

In Fig. 6 bis 9 Taf. 14 bedeutet *EE* die Einlage für den Mantelkessel; sie wirkt als Schlammtrog. *ee* ist die Einlage für das Flammrohr; dieselbe bewirkt eine sehr lebhafte Wasserströmung längs der obern Kuppe des Feuerrohres; der Dampf nebst dem mitgerissenen Wasser treten oben bei *s* durch einen schmalen Schlitz aus, dessen Länge beinahe gleich der Länge der ganzen Einlage ist. Nach dem Austritte aus dem Schlitze jedoch wird *der Dampf gezwungen*, längs der schiefen Flügel *f* zu gleiten; auf diese Weise wird die ganze wallende Bewegung des Kesselwassers an die Seitenwand des Mantelkessels hin gerichtet, während das eigentliche Wasserniveau ruhig bleibt. In Folge dessen werden die schlammigen Trübungen und Wallungen im Wasserstandsapparat hintangehalten, selbst wenn unten bei *m* auch schon sehr beträchtliche Schlammmengen abgelagert wären, d. h. der Kessel schon lange im Betriebe war.

Man beachte nun, wie lebhaft eine einfache und wohlfeile Vorrichtung erwünscht sein mufs, die es ermöglicht, ohne das Kesselwasser zu reinigen, oder den Schlamm, z. B. durch häufiges Ausblasen,

zu reduciren, unabhängig von allen schon mitunter sehr bedeutenden Verunreinigungen im Innern des Kessels stets richtig und klar die Höhe des Wasserniveaus abzulesen. Es ist dies eine Leistung der Einlagen ganz für sich, die mit der Kesselsteinverminderung nichts zu thun hat; daher möge im Interesse der Betriebssicherheit bei Flammrohrkesseln, sowie zur Erleichterung des Heizerdienstes behufs der reinigenden Behandlung des Wasserstandsapparates jeder solche Kessel mit dieser Sicherheitsvorrichtung versehen werden.

Ich bemerke dabei ausdrücklich, dafs es in diesem Falle durchaus nicht nöthig ist, die ganze Kessellänge zu belegen, sondern dafs es hinreicht, bis ungefähr eine Kesselplatte hinter der Feuerbrücke die Bleche *E* und *e* einzusetzen; hierdurch wird die Vorrichtung äufserst wohlfeil und sehr leicht zu handhaben. Dafs der zur Maschine abgehende Dampf trockener und schlammfreier sein mufs, ist selbstverständlich.

Bezüglich der *Herstellung* der Einlagen im Allgemeinen füge ich noch hinzu, dafs alle Füfschen auf den Kesselblechen mit abgerundeten Stellen ruhen müssen; es ergab sich dies als nothwendig, um das Einreiben in die Kesselbleche zu vermeiden; anfänglich kam letzteres mitunter vor, seit der Anwendung dieser Vorsichtsmafsregel jedoch nicht mehr.

Was die *Behandlung der Einlagen* betrifft, so darf beim Reinigen der Kessel niemals die Einlage am Platze belassen werden; denn öfters lösen sich nach Abkühlung des Kessels Steinsplitter ab, die sich an den tiefsten Punkten ablagern, leicht zusammenbacken und dann während des Heizens als Ganzes durch die Einlagentrichter nicht mehr in die Höhe geworfen werden können; es ist mir ein Fall bekannt, wo ein Kessel trotz der Einlagen durch diese Ursache verbrannte. Ferner sollen die Einlagebleche nicht zu gründlich gereinigt werden, ein bloses Abklopfen der dickern Krusten genügt, man macht sich sonst zu viel Mühe, beschädigt leicht die Bleche, und aufserdem schützen die dünnen Kalküberzüge vor dem schnellen Rosten; dabei bemerke ich, dafs bei *sauern* Speisewässern vor Anwendung der Einlagen, die stets von unverzinntem Eisenblech sein sollten, abzusehen ist; selbst ein Anstrich mit Minium hilft nicht viel, da derselbe mit dem Kalke zusammen beim Abklopfen abspringt.

Schliefslich noch einige *historische* Bemerkungen: Man hat schon vor 30 und mehr Jahren Bleche, Tröge, Schüsseln u. a. in Dampfkesseln zum Auffangen der Niederschläge aufgestellt; *Schmitz* verwendete die durch excentrisch eingesetzte gufseiserne Gefäfse entstehende einseitige Wassercirculation in der Meinung, es werde hierdurch jede Ablagerung verhindert; er wufste nicht, dafs keine, noch so starke Strömung dies im Stande sei (vgl. *Peschka, Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1870 S. 654). Weder *Schmitz* noch Jemand sonst vor mir erkannten die Aufgabe, die Splitteranhäufungen zu entfernen, und um wieder letzteres im Stande zu sein, mufste von der Wassercirculation vermöge gröfserer specifischer Leichtigkeit des erwärmten Wassers ganz abge-

sehen und die *motorische Kraft der entstehenden Dampfblasen erkannt und benutzt werden*, was ich eben durch die ganz neue und eigenthümliche Trichterconstruction zu Stande brachte; endlich war Niemanden bekannt, wie man die Dampfabströmungen durch Bleche so einleiten könne, dafs die Wasserstandsapparate reiner und das Wasser in denselben ruhiger als bisher erhalten werden. Alle diese Leistungen wird man vor meinen Publicationen nirgendwo, als durch einen andern Apparat erreicht, ja nicht einmal als bezweckt erwähnt finden, und verweise ich auch auf den Aufsatz *Napravil*'s (1870 **199** 97), in welchem über die zufällige Anregung zur Erfindung der Kesseleinlagen und über die noch vor Bekanntwerden des *Schmitz*'schen Apparates durchgeführten Versuche berichtet wird.

Wien, im Februar 1878.

Weatherburn's Schmierbüchse für Locomotive und Eisenbahnwagen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 13.

Das Eigenthümliche dieses ohne Oeldocht arbeitenden Schmierapparates besteht darin, dafs er während des Stillstandes der Locomotive oder des Wagens aufser Wirksamkeit ist, wogegen bei wieder beginnender Bewegung sofort ein Oelzufluſs stattfindet, welcher je nach dem Bedürfnifs der gröfseren oder geringeren Reibfläche regulirt werden kann.

Der Oelbehälter *A* (Fig. 5 Taf. 13) hat am Boden eine Oeffnung, welche durch ein kleines Ventil *C* geschlossen ist, dessen Spindel sich mit einem gewissen Spielraum in derselben bewegen kann. Ein glockenförmiges Pendel *D*, welches von der im Deckel *B* angeordneten Regulirungsschraube *E* herabhängt, umgibt bei stillstehendem Wagen das obere Ende des Ventiles, ohne es zu berühren. Die Bewegung des Wagens setzt jedoch das Pendel in Schwingungen, wodurch dieses mit dem Ventil *C* in Berührung kommt und ihm seine Schwankungen mittheilt. Der Ventilschluſs ist auf diese Weise, so lange die Bewegung dauert, fortwährend unterbrochen, so dafs das Schmiermaterial nach der zu schmierenden Stelle fliefsen kann. (Nach dem *Engineer*, 1878 Bd. 45 S. 170.)

O. Berndt's Wassersparer für Springbrunnen.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Bei Springbrunnenanlagen wird häufig nicht der ganze zur Verfügung stehende Druck ausgenutzt, da derselbe eine gröfsere Steighöhe des Wasserstrahles, als die etwa gewünschte, bedingen würde; man hilft sich dann einfach mit Drosseln des Strahles unbekümmert darum,

dafs hierbei der überschüssige Druck nutzlos verloren geht. Dieser Drucküberschufs wird nun durch den in Fig. 6 und 7 Taf. 13 in $^1/_2$ n. Gr. wiedergegebenen Wassersparer zur Verstärkung des Strahles mit Rückfallwasser, also zur Ersparung von Druckwasser bei gegebener Strahlstärke nutzbar gemacht.

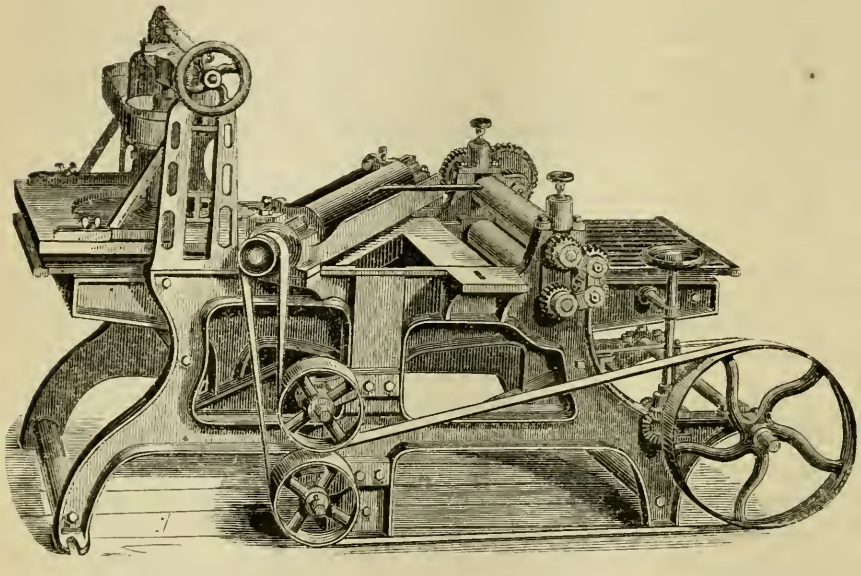
Der *Berndt*'sche Wassersparer (D. R. P. Nr. 338 vom 21. August 1877) ist ein aus mehreren concentrisch über einander liegenden Düsen bestehender Strahlapparat. Befindet sich derselbe im Bassin unter Wasser und tritt in die unterste, engste Düse Druckwasser ein, so saugt dieses beim Uebergang in die zweite Düse Rückfallwasser an; der so verstärkte Strahl übt beim Verlassen dieser Düse abermals eine saugende Wirkung aus u. s. f. Die jedesmalige Verstärkung des Strahles hat natürlich eine allmälige Verminderung seiner Steighöhe zur Folge, und es läfst sich durch passende Wahl der Düsenzahl diese leicht nach Wunsch gestalten. Die Düsen sind zum Schutz vor Verunreinigungen mit einem cylindrischen Gitter umgeben. *II.*

Norris' Holzhobel- und Polirmaschine.

Mit einer Abbildung.

Zum Hobeln bereits zusammengefügter Thüren, Schreibtischplatten, Parketten und solcher Holzbestandtheile, welche aus kleineren Stücken zusammengesetzt sind, somit die Holzfasern dieser einzelnen Theile in verschiedenen Richtungen enthalten, genügt bekanntlich die gewöhnlich gebräuchliche Holzhobelmaschine mit zur Vorschubrichtung senkrecht stehendem Messerkopfe nicht; wohl aber eignet sich dazu jene mit zur Vorschubrichtung schräg stehendem Messerkopfe. Der schräg stehende Messerkopf arbeitet nämlich sowohl mit der Faser laufend, als auch gegen dieselbe gleich gut. Bei den genannten feineren Holzbestandtheilen genügt jedoch das blose Hobeln noch nicht, sondern es ist überdies erforderlich, dafs die gehobelten Flächen vor dem Farb-, Oel- oder Firnifsanstriche mit Sandpapier polirt werden, für welche Arbeit die bekannten amerikanischen Sandpapiermaschinen mit rotirender verticaler Spindel und daran befestigter horizontaler kreisrunder Polirscheibe zur Verwendung kommen. Die fabriksmäfsige Herstellung von solchen feineren Holzarbeiten würde also zunächst eine Holzhobelmaschine mit zur Vorschubrichtung senkrecht stehendem Messerkopfe für das Aushobeln der Breter erfordern, sodann eine solche Maschine mit zur Vorschubrichtung schräg liegendem Messerkopfe, welche gewöhnlich auch kurzweg „Holzhobelmaschine mit diagonalem Messerkopfe“ genannt wird, zum Fertighobeln der zusammengefügten Thüren u. dgl. und endlich eine Sandpapiermaschine zum Poliren derselben.

Diese drei Maschinen sind nun bei der im Holzschnitt dargestellten Maschine von *W. R. Norris* in Fort Ann (N. Y., Nordamerika) zu einer einzigen vereinigt. Diese combinirte Holzhobel- und Polirmaschine gestattet das Hobeln sowohl mit senkrecht, als auch mit schräg zur Vorschubrichtung liegendem Messerkopfe und besitzt überdies für solche Bestandtheile, welche mit schräg liegendem Messerkopfe gehobelt, nachher noch polirt werden sollen, die Polirvorrichtung selbst, so dafs die an der einen Seite eingeführten Arbeitsstücke auf der anderen Seite vollendet aus der Maschine treten.



Der Tisch der Maschine ist in der sonst bei amerikanischen Holzhobelmaschinen gebräuchlichen Weise innerhalb des Gestelles zum Heben und Senken eingerichtet, weshalb eine verticale Verstellbarkeit des Messerkopfes nicht mehr nöthig ist. Das Gestelle besteht aus zwei verrippten Seitentheilen, welche, unterhalb des Tisches verbunden, den Antriebs- und Steuerungsorganen zur Lagerung dienen. Das Doppellager des Messerkopfes kann je nach Erfordernifs sowohl senkrecht, als auch schräg gegen die Vorschubrichtung auf dem Gestelle befestigt werden, zu welchem Zwecke entsprechende Tragstücke an den Seitentheilen des letzteren angegossen sind. Die Umstellung des Messerkopfes ist leicht und ohne grofsen Zeitaufwand zu bewerkstelligen. Der Antrieb desselben erfolgt von der unten rechts im Gestelle gelagerten Vorgelegwelle mittels der darauf befindlichen Antriebscheibe. In der senkrechten Stellung des Messerkopfes ist ein kurzer Riemen blos über diese Scheibe und die Riemenrolle am Messerkopfe gelegt; in der schrägen Stellung des letzteren dagegen ist ein längerer Riemen

erforderlich, welcher über zwei Führungsrollen läuft, wie in der Figur ersichtlich ist. Hinter dem Messerkopfe am linksseitigen Ende der Maschine sind die beiden Seitentheile des Gestelles nach aufwärts verlängert. Zwischen diesen Verlängerungen ist ein Querstück innerhalb der erforderlichen engen Grenzen vertical verstellbar, welches die Lager für die senkrechte Spindel der Polirscheibe enthält; letztere wird von einer seitlich am Gestelle gelagerten Verticalwelle durch Riemen und horizontale Scheiben in Umdrehung versetzt.

Der Vorschub wird in gewöhnlicher Weise durch zwei horizontale Walzen bewerkstelligt, welche durch Zahnräder mit einander derartig in Verbindung stehen, dafs die untere im Tische gelagerte Vorschubwalze mit diesem selbst höher oder tiefer eingestellt werden kann, ohne die Räder aufser Eingriff zu bringen. *J. P.*

Gould's Zinkenschneidmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 16.

Die kleine, in Fig. 1 bis 5 Taf. 16 dargestellte Zinkenschneidmaschine verdient nach *Felix Reifer* [1] ihrer Einfachheit halber besondere Aufmerksamkeit.

a und *b* sind Wellen, an welchen je neun Kreissägeblätter in bestimmten gleichen Abständen aufgesteckt werden. Die auf der Welle *a* befindlichen Sägeblätter haben sämmtlich 120mm Durchmesser; die auf der Welle *b* sitzenden sind verschiedener Gröfse und hat das kleinste am Vorderende 105mm, das gröfste am entgegengesetzten Ende aufgesteckte 237mm Durchmesser. Die Durchmesser der sieben anderen zwischen dem ersten und neunten Kreissägeblatte auf der Welle *b* befindlichen Sägen sind durch die Mantelfläche des abgestutzten Kegels, dessen Deckelfläche und Boden das erste und neunte Sägeblatt bilden, begrenzt. Die Entfernung zwischen dem ersten und letzten Blatte beträgt sowohl bei den auf der Welle *a*, als den auf der Welle *b* aufgesteckten Sägeblättern 165mm.

Zu beiden Seiten des Gestelles *A* (Fig. 1 und 2) befinden sich bewegliche Tische *B*, auf denen in Coulissen und Führungen dreh- und verschiebbare leichte Supporte angebracht sind. Der Support *C* wird, wenn das mit Zinken zu versehende Bretchen auf demselben richtig befestigt ist, senkrecht zur Mantelfläche des Kegels *m n* unter

[1] Vgl. den sehr beachtenswerthen Bericht über die Weltausstellung in Philadelphia 1876 Heft 6: *Holzbearbeitungsmaschinen mit einem Anhang über Werkzeugmaschinen für Steinbearbeitung, von Oberingenieur Felix Reifer.* Mit 28 Textfiguren und 7 Tafeln. (Wien 1877. *Faesy und Frick.*)

die Kreissägen auf die Tiefe des zu schneidenden Zinkenloches untergeschoben, der ganze Tisch *B* dann bis über die Mitte der rotirenden Sägen gehoben, wodurch die halbe Zinkenkerbe sich ausschneidet, wie dies in Fig. 2 gezeigt ist. Das Bretchen wird hierauf auf die entgegengesetzte Flachseite umgedreht und der zweite, in Fig. 2 punktirte Theil der Zinkenkerbe in der gleichen Weise eingeschnitten, wodurch die Zinkenkerbungen sodann die in Fig. 3 dargestellte fertige Form erhalten.

Die Zinkenzapfen werden auf der entgegengesetzten Seite bei den auf der Welle *a* aufgesteckten Kreissägen erzeugt, indem man den Support *D* (Fig. 5) unter den gleichen Winkel, unter welchem die Zinkenkerben geschnitten sind, schräg einstellt, hierauf das mit den Zapfen zu versehende Bretchen auf denselben spannt und den Support auf die Zapfenlänge unter die Kreissägen hinschiebt, sodann den ganzen Tisch *B* vor die rotirenden Sägen nach aufwärts bewegt. In dieser Weise sind die Seitenflächen der Zinkenzapfen von der einen Seite hergestellt. Die zweite Seitenfläche der Zapfen wird auf die gleiche Art erzeugt — mit dem Unterschiede, dafs der Support *D* auf die entgegengesetzte, in Fig. 5 mit punktirten Linien angedeutete Lage vorerst gebracht werden mufs, so dafs, wenn die erste schräge Lage desselben nach rechts war, die hierauf folgende nach links sein wird. Fig. 4 zeigt die Form der fertigen Zinkenzapfen in der Vorderansicht und Draufsicht.

Die benutzten Kreissägen haben eine Dicke von etwa 5mm, weshalb die Zähne der auf der Welle *b* aufgesteckten Sägeblätter einseitig nach der Erzeugenden der Mantelfläche des Kegels zugeschliffen sind.

Diese Maschine ist einfach, stark, doch dürfte sie mancher Verbesserung fähig sein; so z. B. wäre es leicht, an derselben die Einrichtung zu treffen, dafs man beide Seiten sowohl der Zinkenkerbe, als auch des Zapfens auf einmal anschneidet, wodurch die Arbeit des Umdrehens und des Umspannens des zu verzinkenden Holzstückes wegfallen und die ganze Arbeit bedeutend vereinfacht würde.

M. Havas' patentirte Maschine zur Herstellung von Zellenblechen für Radenauslesecylinder.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Die innere Wandfläche der Sortircylinder, in welchen das Auslesen der Raden und anderer runder Unkrautsamen aus dem Weizen bewerkstelligt wird, ist von beiläufig 1mm starken Zinkblechen gebildet, in welche in dichter Aufeinanderfolge halbkugelförmige Vertiefungen

(Zellen, *alvéoles*) eingedrückt sind. Ein Stück eines solchen Bleches mit den zur Aufnahme der Raden bestimmten Zellen in natürlicher Gröfse zeigt Fig. 1 Taf. 15. Anfänglich wurden derartige Bleche aus Frankreich zu verhältnifsmäfsig hohem Preise (18 bis 19 fl. für 1^{qm}) bezogen; dieser Umstand veranlafste *M. Havas*, Fabriksleiter der Landwirthschafts-Maschinenfabrik von *E. Kühne* in Wieselburg, die in Fig. 2 bis 5 Taf. 15 dargestellte Maschine zur Herstellung der Zellenbleche zu construiren. Die Zellen werden reihenweise eingetrieben, und laufen die Reihen in der Regel parallel mit der Länge der Bleche, welch letztere gewöhnlich $1^{m},40 \times 0^{m},58$ bemessen sind.

Die in der genannten Maschinenfabrik erfolgreich in Verwendung sich befindende Maschine besteht aus einem gufseisernen Ständer A, auf welchen der bügelförmige und das zu bearbeitende Blech T aufnehmende Obertheil B befestigt ist. Die Blechtafel ist in nach zwei Richtungen bewegliche Rahmen eingespannt. RR_1q ist der die Blechtafel unmittelbar aufnehmende Rahmen; sie wird zwischen den Flachschienen RR_1 durch Flügelmuttern δ eingeklemmt und durch Schraubenspindeln Δ gespannt. Dieser Rahmen ruht mit vier Laufrollen r auf einem längs der Führungsstangen f verschiebbaren Schlitten f_1 t. Die Enden der Führungsstangen f stützen verticale Säulen α. In das Blech T, welches auf einer mit halbkugelförmiger Vertiefung versehenen Stahlmatrize aufruht, werden die Zellen mit einer in das Vorderende des Hebels H drehbar eingesetzten Spindel S, deren dem Bleche zugekehrtes Ende einen halbkugelförmigen Stempel hält, eingetrieben; die hierbei erforderliche Drehung wird der Spindel S mit Hilfe der Kegelräder C, C_1 von der Antriebswelle W ertheilt. Die Spindel S macht 24 Umdrehungen, während die Excenter E und E_1 auf der Welle W eine Umdrehung vollenden. Während der ersten Hälfte dieser Drehungen geht die Spindel S herab, indem das Ende M des Hebels H unter Vermittlung der Führungsstange F von der excentrischen Scheibe E gehoben wird. Nach dem Austreiben der Zelle im Blech kommt die Stufe e am Excenter E unter die Rolle an F und die Spiralfeder P hebt die Spindel hoch; die Drehung derselben wird hierbei nicht unterbrochen, weil das Kegelrad C_1 mit einem Keil in die lange Nuth Q eingreift.

Bevor die Spindel zur Herstellung der nächsten Zelle sich senkt, mufs das Blech entsprechend verschoben, vorher jedoch mit der an seiner Unterseite entstandenen Ausbauchung aus der feststehenden Matrize m ausgehoben werden; letzteres geschieht durch das Excenter E_1 im Vereine mit dem Hebel DOD_1. Vom äufsern Ende D_1 dieses Hebels erhebt sich vertical eine Schiene G und von dem Punkte O_1, der vom Drehungspunkte O um die Länge OD absteht, eine Schiene K, welche in einen gleicharmigen Hebel C eingehängt ist; letzterer trägt eine Schiene L, welche mit G zur Lagerung der Walze V dient. Diese Walze wird mit dem aufruhenden Rahmen RR_1 und dem Blech

beim Niederdrücken des Hebelendes D_1 gehoben. Unmittelbar unterhalb der Walze V sind die Schienen G und L durch eine Versteifungsschiene v verbunden; damit das Blech auch unmittelbar in der Nähe der Matrize in die Höhe gedrückt werde, ist an die Versteifungsschiene v ein Arm mit einer Rolle β angebracht.

Die Verschiebung des Bleches geschieht durch eine von dem Getriebe U ruckweise in Bewegung gesetzte Zahnschiene Z, welche mit ihren Enden an den zwei Querstangen f_1 des Schlittens befestigt ist. Das Getriebe U wird vom Excenter E_1 aus durch eine Schaltvorrichtung J bewegt, welche sich leicht so stellen läfst, dafs das Verschieben des Bleches entweder von rechts nach links oder umgekehrt vor sich geht. Die Umstellung der Schaltvorrichtung erfolgt von Hand am Ende jeder Zellenreihe. Das Ende der vom Excenter E_1 ausgehenden Stange ist in den Arm eines kreuzförmigen Stückes eingehängt, welches lose auf der Welle des Rades J sitzt und die Klinke trägt. J_1 und J_2 sind die Zwischenräder bis zur Welle des Getriebes U.

Um das Blech nach Herstellung einer Zellenreihe senkrecht zu derselben um den Reihenabstand zu verschieben, dienen zwei Schraubenspindeln y, von denen jede durch eine unten an der Rahmenschiene R_1 angebrachte Mutter l geht. Die Schiene R_1 ist in diese Muttern eingezapft, wie dies auch in Fig. 2 angedeutet ist; eine feste Verbindung dieser beiden Theile ist nicht möglich, weil sie das Heben des Bleches hindern würde. Die Schraubenspindeln y werden durch eine auf die Welle b aufgesteckte Handkurbel und die Kegelräder a in Bewegung gesetzt. Auf der Welle b ist behufs Erzielung einer gleichförmigen Verschiebung ein Zeiger und eine Gradtheilung angebracht; die Welle h ist ihrer ganzen Länge nach mit einer Keilnuth versehen.

Die Zellenreihen können, wenn erwünscht, auch nach beliebig schiefer Richtung auf dem Bleche erzeugt werden; in diesem Falle mufs das Zahnrad J_1 in ein auf die Welle b aufgestecktes Zahnrad eingreifen; dann wird durch das Getriebe U der Schlitten f_1 in der Richtung der Führungsstangen f und gleichzeitig senkrecht dazu durch die Schraubenspindeln y auch der Rahmen RR_1 bewegt.

Nach Entfernung des Kegelrades C_1 von der Spindel S kann die Maschine auch als gewöhnliche Lochmaschine zur Erzeugung der bei der Herstellung von Radenauslesemaschinen gleichfalls in Verwendung kommenden gelochten Weifsbleche verwendet werden.

Die Maschine wird in der Fabrik von *E. Kühne* in Wieselburg (Ungarn) für 1200 Gulden gebaut und ist auf der Pariser Weltausstellung 1878 in Thätigkeit zu sehen. *V. Thallmayer.*

Dörffel's Punktirziehfeder.

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Nach demselben Princip wie *Richter* (*1875 218 202), nur einfacher, hat *P. Dörffel*, Hofoptiker in Berlin (Unter den Linden 46), eine Punktirziehfeder construirt, welche in Preufsen am 28. Juni 1877 auf 3 Jahre patentirt wurde.

Am Elfenbeinstiel *a* (Fig. 1 Taf. 18) ist eine Stahlstange *b* angeschraubt, auf welche sich das Stück *c*, welches die Ziehfeder trägt, schiebt. Dieser Theil trägt an seinem untern Ende eine Stahlnase, welche durch die auf den Stift *b* geschobene Spiralfeder gegen das die Punktirung bewirkende Zahnrad *d* gedrückt wird; letzteres ist, verbunden mit dem Laufrädchen *e*, drehbar auf den Zapfen *f* befestigt.

Beim Gebrauch wird die Ziehfeder senkrecht in der Hand gehalten, das Laufrädchen *e* auf das Papier gesetzt und nun mit mässigem Druck gezogen, als wenn man mit der gewöhnlichen Ziehfeder zieht. Hierbei dreht sich das Laufrädchen und mit ihm das die Punktirung bewirkende Zahnrädchen *e*; in Folge dessen wird die Stahlnase mit dem Schieber *c* und der daran befindlichen Ziehfeder gehoben und gesenkt. Durch Einsetzen verschieden geformter Zahnräder (Fig. 2 bis 4 Taf. 18) ist man im Stande, die verschiedensten Punktirungen zu machen. Das Wechseln der Räder geschieht leicht nach Abschrauben der Mutter *f*.

Diese Punktirfeder kostet 10 M. das Stück.

Fairbanks' Materialprüfungsmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 17.

Die Maschine, welche Prof. *Thurston* bei seinen Untersuchungen über die Widerstandsfähigkeit der Materialien (vgl. 1875 223 338) verwendet hat, ist in dem interessanten Bericht über die Weltausstellung in Philadelphia 1876, Heft 19: *Wagen, Dynamometer und Materialprüfungsmaschinen von Johann Spacil*, ausführlich behandelt und hiernach im Folgenden beschrieben.

Der Grundgedanke der *Fairbanks*'schen Construction ist, die auf ein Probestück ausgeübte Kraft durch eine Brückenwage zu messen; diese Aufgabe ist bei der auf Taf. 17 dargestellten Maschine gelungen gelöst.

Die Brücke der Wage, gebildet von den Längsbalken *a* und den Querbalken *b*, trägt vier Säulen *c* von Holz, oder wie bei der ausgestellten „Centennial"-Maschine von Winkeleisen, welche oben durch

einen gufseisernen Kopf d verbunden sind und unten auf den Längsbalken a aufliegen.

Der Kopf d trägt mittels zweier um ein Gelenk drehbaren Stangen e_1 den einen Angriffspunkt f_1 für die Befestigung der Probestücke bei der Prüfung auf Zugfestigkeit. Der zweite Befestigungspunkt f_2 ist ähnlich dem ersteren durch die ebenfalls drehbaren Stangen e_2 mit einem Querstücke g verbunden, das die Muttergewinde für die beiden Schrauben h enthält; auf diesen Schraubenspindeln sind die Schneckenräder k aufgekeilt, in welche die Schraube ohne Ende l eingreift, so dafs bei einer Drehung des Rades m oder des auslösbaren Vorgeleges n beide Schrauben h in demselben Sinne gedreht werden, also das Querstück g auf beiden Enden gleichmäfsig gehoben oder gesenkt wird.

Die Längsbalken a der Brücke liegen mittels concaver Stahlplatten auf den vier Schneiden s_1, s_2 der Hebel p_1, p_2, welche ihren Drehungspunkt in o_1, o_2 haben. Durch die Schneiden s_3, s_4 wird nun der von der Brücke empfangene Druck auf die beiden Haupthebel q_1 und q_2 übertragen, und zwar von den rückwärtigen Hebeln p_1 mittels s_3, s_3 auf den Haupthebel q_1 mit dem Drehungspunkte in r_1, von den vorderen Hebeln p_2 mittels der Schneiden s_4, s_4 auf den Haupthebel q_2 mit dem Drehungspunkte in r_2. Von dem Haupthebel q_1 wird die Kraft durch die Schneide s_1 auf den vorderen Haupthebel q_2 übertragen; da die Entfernungen $s_1 r_2$ und $s_2 r_2$ einander gleich sind, so wird das Uebersetzungsverhältnifs von allen vier Seitenhebeln auf den Haupthebel q_2 dasselbe sein. Dieser drückt mittels der Schneide s_2 endlich auf den Hebel q_3, welcher die Kraft, hundertfach vermindert, mittels einer durch eine Säule durchgehenden Zugstange an den Wagbalken mit Laufgewicht abgibt. Der Wagbalken ist doppelt, und es befindet sich auf dem oberen Stabe ein gröfseres Laufgewicht zum Einstellen von 2000 zu 2000 Pfund engl.; die dazwischen liegenden Kräfte werden durch das kleinere Laufgewicht auf dem unteren Wagbalken gemessen.

Die Schrauben h sind an ihren oberen Enden zur Verhütung von seitlichen Bewegungen in einem mit dem Gestelle der Maschine fest verbundenen Rahmen u gelagert.

Die Probestücke auf Zugfestigkeit haben meist eine prismatische Form mit einem adjustirten kleinsten Querschnitte von $1/2$ Quadratzoll engl. bei einer Dicke von $1/2$ Zoll und Breite von 1 Zoll. Doch können auch andere Querschnittsformen von beiläufig derselben Gröfse auf Zugfestigkeit geprüft werden. Die Befestigung geschieht in den Köpfen f_1 und f_2, welche viereckige, nach innen conisch zulaufende Oeffnungen haben, mittels zweier an der Innenseite gezahnter Keile, wie aus Fig. 2 zu ersehen ist.

Die Maschine ist auch für Untersuchungen über das Verhalten der Materialien gegen Beanspruchungen auf Biegung und Druck geeignet. Ueber die Längsbalken a können die beiden Stützpunkte V, bestehend

aus einem Eichenbalken als Unterlage und einem gufseisernen Aufsatze, in Entfernungen gelegt werden, die nach der Stärke des zu prüfenden Probestückes wechseln; als Angriffspunkt der Kraft dient ein unterhalb des Querstückes g angebrachtes gufseisernes Stück mit schwach abgerundetem Vorsprunge. Legt man die beiden Eichenbalken V neben einander und bedeckt sie mit einer starken gufseisernen Platte, so ist die Maschine für Versuche auf Druckfestigkeit eingerichtet, indem der untere flache Vorsprung des Querstückes g die zweite Druckfläche vorstellt.

Die Bewegung des kleineren Laufgewichtes wird auf eine sinnreiche Weise durch ein Uhrwerk bewerkstelligt, wenn der Wagbalken steigt. Die Anordnung ist aus Fig. 6 ersichtlich. Das Uhrwerk ist in einer Kapsel eingeschlossen, welche auf dem Wagbalken aufgeschraubt ist: dasselbe besteht aus zwei Zahnrädern, einem Flügelregulator H und einer Zahnstange C; letztere ist um den Punkt E drehbar und wird bei horizontaler Lage des Wagbalkens mittels eines Gegengewichtes im Eingriff mit dem rascher gehenden Zahnrade erhalten; sobald aber der Wagbalken nach aufwärts sich bewegt, stöfst die Verlängerung der Zahnstange an D an, die Zähne kommen aufser Eingriff und das Gewicht F setzt das Uhrwerk in Bewegung: sobald der Wagbalken wieder fällt, wird das Ende der Zahnstange frei und das Gegengewicht bringt dieselbe wieder zum Eingriff mit dem rascher gehenden Rade.

Die Maschine ist für eine Kraftentwicklung von 50 000 Pfund engl. (22 680^k) berechnet und eignet sich zu Untersuchungen für Zug-, Druck- und Biegungsfestigkeit vortrefflich. Auch hat sie einen Vortheil vor den Maschinen mit hydraulischer Presse, gemeinschaftlich mit allen Maschinen mit bloser Schrauben-, Räder- und Hebelübersetzung, dafs man nämlich die Belastung beliebig lang constant erhalten kann — und zwar bis zur Elasticitätsgrenze eine beliebige, über die Elastitätsgrenze hinaus diejenige Belastung, mit welcher man das Stück so lange deformirt hat, bis es bei gleichbleibender Beanspruchung keine weiteren Formänderungen erleidet. Der bekannte Uebelstand, dafs man bei der Erprobung der Materialien blos die äufserste Tragfähigkeit bestimmt, tritt auch bei dem eben beschriebenen Verfahren ein. Durch die Adjustirung eines kleinsten Querschnittes erreicht man allerdings den Zweck, dafs der Bruch an einer bestimmten Stelle erfolgt; man schneidet sich aber dadurch auch die Möglichkeit ab, die Deformationen unter der Elasticitäts- oder der Bruchgrenze, ja selbst die Verlängerung nach dem Bruche zu messen. Daran trägt aber die Construction der Maschine durchaus nicht die Schuld; sie gestattet im Gegentheile die Prüfung von prismatischen oder cylindrischen Probestücken mit ziemlich stark veränderlichen Querschnitts- und Längenabmessungen, und überdies würde die Aufstellung eines passenden empfindlichen Mefsapparates

aufserhalb der Maschine es ermöglichen, während des ganzen Versuches die Entfernung zweier markirten Querschnitte zu beobachten und die Dehnungscurve hinlänglich vollkommen zu verzeichnen.

Jones' neues Mahlverfahren.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Gegenwärtig macht in England ein Mahlverfahren, nach dem Erfinder *„Thomas Jones"* benannt und von *H. J. Hadan* in England patentirt (Nr. 1670 vom 30. April 1877), ziemliches Aufsehen. Dasselbe bricht sich in England gegenüber der daselbst noch üblichen Flachmüllerei Bahn, wird aber möglichst geheim gehalten und ist gegenwärtig nur durch Auszüge aus der englischen Patentbeschreibung veröffentlicht. Der Erfinder war bei seinem Verfahren offenbar bestrebt, die Erfahrungen, welche die Müllerei bei den Walzenstuhlungen gemacht hat, für die Steinmahlgänge auszunutzen, beziehungsweise die Fehler der letzteren möglichst zu beseitigen; er verspricht ganz besondere Vortheile, so z. B. 73 bis 76 Proc. 0-Mehl, gleiche Leistung zweier neuer Gänge gegenüber drei der früheren ohne erhöhten Kraftverbrauch für den Mahlgang. — Beachtenswerth bleibt jedenfalls, dafs dieses Verfahren, wenn auch nicht geeignet, mit unserer Hochmüllerei in Concurrenz zu treten, doch durch seine leichte Adaption für ältere bestehende Einrichtungen praktisch verwendbar gemacht werden könnte; seiner Verbreitung steht aber zunächst die hohe Patentgebühr von 2000 M. für einen Mahlgang entgegen, welche diesen Vortheil mehr als aufwiegt.

Aus der Patentbeschreibung ist folgendes zu entnehmen: Das Wesentliche des ersten Theiles des neuen Verfahrens besteht in der eigenthümlichen Schärfung und Zurichtung der Mühlsteine, welche hauptsächlich darin besteht, dafs der Stein, wie dies in Fig. 8 Taf. 13 angedeutet ist, mit einer concentrisch zum Auge E geneigten Vertiefung *(depression)* d von ungefähr dem vierten Theil seiner Fläche versehen wird. Die eigentliche Mahlfläche wird durch die gegen das Auge in einen spitzen Winkel auslaufenden Felder a gebildet, welche, da sie sich wie auch die Zwischenfelder a_1 und a_2 nach einwärts zu in ihrer Breite verringern, es ermöglichen, dafs sich die Auflösung auf dieser eigenthümlichen Mahlfläche von den Mehltheilchen vollständig trennt. Die gegenüberstehende Oberfläche des Gegensteines wird mit einer entsprechenden centralen Vertiefung versehen, so dafs beide ein sich nach aufsen verengendes Behältnifs bilden, in welchem das Getreide, anstatt gemahlen, gekörnt wird, wobei es, bevor es noch die eigentliche Mahlfläche erreicht, durch Ausschleudern von dem Abfall geschieden

wird. Die Griese fliefsen durch die Furchen *b* nach der Zarge, während die Kleie durch die eigenthümliche Wirkung der schräg zugearbeiteten Felder, im Vereine mit den weiten Furchen, vollständig gereinigt wird. Bei gewöhnlichen Steinen wird das Mahlgut durch die hohe Reibung, die bei breiten Feldern und schmalen Furchen entsteht, bedeutend erhitzt und dadurch in Farbe und Qualität geschwächt. Bei *Jones'* Mahlgang ist der Luftzutritt durch das Auge wegen der centralen Vertiefung *d* ein erhöhter, und der Theil der Fläche des Steines, der durch die Furchen eingenommen wird, gegenüber den Feldern verhältnifsmäfsig so grofs, dafs ein freier Durchzug der Luft möglich ist. Da überdies die Entfernung der arbeitenden Mahlflächen nicht so gering ist wie bei den gewöhnlichen Gängen, so ist die Ventilation eine vortreffliche. Um das Poliren und Verschmieren der Steine zu verhindern, ihre natürliche Schärfe zu erhalten, also den Erfolg des Verfahrens nicht in Frage zu stellen, wird auf der Oberfläche des Steines (auf Felder und Furchen) eine dünne Schichte einer Diamant- oder Schmirgel-Composition aufgetragen.

Den zweiten Theil der Erfindung bildet eine Sichtmaschine, von welcher Fig. 9 Taf. 13 einen Schnitt gibt. Der mit Beuteltuch bespannte Haspel *A* besteht aus zwei Abtheilungen, von welchen die erste A_1 alles Mehl durchfallen läfst, während in der zweiten etwas kleineren Abtheilung A_2 die Auflösung ausgeschieden und sodann durch die Schnecke C_1 aus der Maschine entfernt wird. Die Kleie fliefst am Ende des Haspels aus und wird entweder zu der umhüllten Transportschnecke *C* geführt oder in eine Kleiensichtmaschine. Die Transportschnecke C_1 führt die Kleie zu der Schnecke C_2, in welcher sie mit dem bereits gesichteten Mehle gemischt und einer nochmaligen Bearbeitung auf einer nächstliegenden Sichtmaschine zugeführt wird. Durch das Mischen mit der Kleie soll das Anhaften des Mehles an das Beuteltuch möglichst vermieden und die Farbe des Mehles wesentlich verbessert werden.

Folgende Punkte hebt der Erfinder als das Verfahren charakterisirend hervor: 1) Eigenthümliche Form der Mühlsteinschärfe. 2) Anwendung der oberwähnten Composition zur Erhaltung der Schärfe der Steine. 3) Besondere Art der Beutelung. *F. P.*

Vorrichtung zum Abreifsen gebrochener Fäden bei Selfactors.

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Die in Fig. 5 und 6 Taf. 18 im Grundrifs und Ansicht skizzirte Vorrichtung ist von *Benost* und *Poulan* im *Textile Manufacturer*, 1878

S. 106 als zu dem Zwecke dienlich beschrieben, bei Woll-Selfactors gebrochene Fadenstücke abzureifsen, ehe sie mit einem Nachbarfaden verdreht und aufgewickelt werden, wobei sonst solche Doppelfäden beim Einfahren gewöhnlich selbst abreifsen, also einen doppelten Fadenverlust hervorrufen.

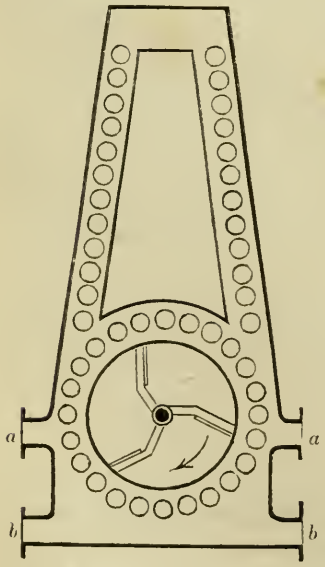
Zu diesem Behufe ist auf der Welle des Gegenwinders G zwischen je zwei Spindeln eine gekrümmte Schiene E festgeschraubt, welche vor Beginn der Wageneinfahrt mit dem Gegenwinder gehoben wird, um dann fehlerhafte Fadenstücke — wie z. B. das punktirt gezeichnete D'_1 — abzureifsen.

Für Baumwoll-Spinnmaschinen hat die Vorrichtung keinen Werth, da sie das Fadenanknüpfen zu viel beengen würde. —*n*.

Verbesserter Trockenapparat für Baerlein's Kettenschlichtmaschine.

Mit einer Abbildung.

Bei der von *Baerlein und Comp.* in Manchester construirten Kettenschlichtmaschine (*1877 224 67) hat der Trockenapparat beistehend



veranschaulichte verbesserte Einrichtung erhalten. Um nämlich mehr heifse Trockenluft zu erhalten, sind noch aufser den 24 Heizröhren im unteren Theil des Trockenkastens, um die Windflügel herum, links und rechts parallel zu den schräg aufsteigenden Wänden je 12 Heizröhren angebracht worden, deren Befestigung die nämliche ist, wie früher beschrieben. Die Dampfgehäuse stehen aber nicht, wie früher der Fall war, nur durch eine Oeffnung an jeder Seite mit einander in Verbindung, sondern Dampfeintritt *a* und Abführung *b* des Niederschlagswassers sind jetzt unabhängig von einander gemacht worden.

Die *Baerlein*'sche Maschine ist nun auch für Leinen und Jute gut brauchbar. — Nach den Erfahrungen der Erfinder leistet eine Maschine mit 3 Kammern verbesserter Form mehr als eine Cylinder-Kettenschlichtmaschine (*slasher sizing machine*).

Die Vollendungs-Arbeiten der gewirkten Stoffe und Gebrauchsgegenstände; von Director G. Willkomm.[1]

Die Wirkerei-Industrie liefert mit den Handstühlen sowohl, als auch mit den selbstthätigen Maschinen theils grofse Stoffstücke, aus denen die Formen der Gebrauchsgegenstände herausgeschnitten werden, theils diese Gebrauchsgegenstände oder einzelne ihrer Theile selbst schon in richtiger Form, so dafs die Theile nur zusammen zu nähen sind. Beide Producte erfordern nach ihrer Herstellung an der Wirkmaschine noch mancherlei Bearbeitungen, ehe sie als Gegenstände des Handels oder Gebrauches Verwendung finden können; namentlich ist es nicht üblich, die rohen Wirkwaaren als Objecte des geschäftlichen Verkehres zu betrachten. Diese Arbeiten sind theils chemischer, theils mechanischer Art und umfassen die mit dem bekannten Ausdrucke „Appretur" belegten, speciellen Verrichtungen mit; sie werden in verschiedener Auswahl und Reihenfolge für die aus verschiedenen Materialien (Baumwolle, Wolle, Seide, Leinen) hergestellten Wirkwaaren vorgenommen, lassen sich aber in folgende 10 Gruppen zusammen fassen, von denen die ersten zwei ausschliefslich chemische und die letzten acht rein mechanische Arbeiten enthalten.

1) Das *Reinigen der Wirkwaaren*, in Verbindung mit Herstellung rein weifser Farbe derselben, erfolgt mit solchen Waaren, welche aus überwiegend rohem Materiale gearbeitet worden sind. Ausnahmen hiervon bilden durchgängig die Waaren aus Rohseide, in vielen Fällen die aus Leinen und vereinzelt auch solche aus Baumwolle. Dieses Reinigen besteht, je nach dem Materiale und dem Grade der verlangten Entfernung der Rohmaterial-Färbung, in dem Waschen, Auskochen, Dämpfen, Bleichen und Schwefeln.

a) Das *Waschen* wird mit rohen Baumwoll- und Wollwaaren vorgenommen, aus denen Verunreinigungen durch Oel, Schmutz, Rostflecke u. dgl. entfernt werden sollen, welche entweder schon im Garn enthalten waren, oder während des Wirkens entstanden. Man wäscht die Waaren wie die Leinenwäsche entweder mit der Hand oder in Waschmaschinen mit Seife und Wasser, welches bei Baumwolle heifs, bei Wolle nur warm ist. Die Waschmaschinen sind entweder wannenartige Gefäfse mit dicht schiefsenden Deckeln, welche in einem Gestell um eine horizontale Achse schwingend hängen, oder es sind Hammerwalken. — Die schwingenden Waschgefäfse werden mit Waare und Seifenwasser gefüllt, dann verschlossen und eine Zeit lang mit der

[1] Mit gef. Genehmigung des Verfassers. aus der diesjährigen Einladungsschrift zu der Ausstellung von Schülerarbeiten der *Fachschule für Wirkerei* in Limbach bei Chemnitz.

Hand kräftig schwingend bewegt; sie enthalten Leisten an den Innenwänden und die Waarenstücke schieben sich durch das Wasser hin und her, überstürzen und reiben sich gegenseitig und an den Leisten. — Die Waschwalken arbeiten entweder durch Schwanzhämmer oder durch Kurbelhämmer, genau so wie die später zu erwähnenden Walkmaschinen. Rostflecke in irgend einem Materiale müssen durch Waschen in einer Lösung von Kleesalz (saures oxalsaures Kali) entfernt werden. Man läfst die fleckigen Stellen eine Zeit lang in dieser Lösung liegen und reibt sie dann mit der Hand aus.

b) Das *Auskochen* geschieht nur mit rohen Bauwollwaaren, namentlich dichten Gebrauchsgegenständen, wie Jacken und Hosen, welche nicht die gelbliche Färbung des Materials verlieren, also nicht gebleicht werden sollen. In einem dampfdicht geschlossenen kupfernen Kessel wird die Waare mit Wasser und Seife oder Sodalauge gekocht.

c) Das *Dämpfen* ist im Allgemeinen dem vorigen Verfahren gleich. Der Kessel enthält nahe über seinem Boden einen Siebboden, auf welchen die Waare gelegt wird; die Sodalauge erhält einen Zusatz von Kalk und wird durch Zuleitung von Dampf in den unteren Kesselraum erhitzt. Diese Arbeit wird als Vorbereitung des Bleichens angesehen und also in der Hauptsache mit Baumwollwaaren vorgenommen, welche später gebleicht werden sollen.

d) Das *Spülen* der gewaschenen oder gekochten Waaren bezweckt deren Befreiung von Seife und Lauge mit dem verseiften Schmutze; es erfolgt entweder mit der Hand in fliefsendem Wasser oder in Bottichen, oder auch auf mechanischem Wege in Fässern, welche sich langsam horizontal umdrehen und auf deren Boden die Waaren in nicht zu dicken Schichten liegen. Während dieser Drehung fliefst Wasser zu und ab und verticale Stempel, von einer Daumenwelle getrieben, schlagen an verschiedenen Stellen auf die Waare.

e) Das *Trocknen* mufs auf alle diejenigen Arbeiten erfolgen, bei denen die Waaren nafs behandelt werden. Wenn dabei die Gebrauchsgegenstände nicht bestimmte Formen und die grofsen Stoffstücke nicht bestimmte Breite und Länge erhalten sollen (vgl. unten „Formen“ und „Spannen“), so werden die Waaren entweder durch Winden mit der Hand oder durch Wringmaschinen oder Centrifugal-Trockenmaschinen bis zu einem gewissen Grade von den Flüssigkeiten befreit und dann an der Luft und im Sonnenschein, oder in geheizten Trockenstuben aufgehängt.

f) Das *Bleichen* bezweckt nicht nur die vollständigere Entfernung von Schmutz, welche durch Waschen nicht zu erreichen ist, sondern auch die Herstellung rein weifser Farbe der Baumwoll- und Leinenwaaren. Das Verarbeiten von gebleichtem Garn kommt zwar auch vor, namentlich bei Leinengarn, ist aber beschränkt, da Verunreinigungen während des Wirkens schwer zu vermeiden sind. Die Zer-

störung der gelblichen und grauen Färbung des Rohmaterials erfolgt in den Wirkwaaren wohl kaum jemals durch Rasenbleichen, sondern fast ausschliefslich durch die Chlor- (oder Kunst- oder Fix-) Bleiche. Die gekochten oder gedämpften und ausgespülten Stücke werden längere Zeit in eine verdünnte Chlorkalklösung eingelegt, welche in steinernen Behältern enthalten ist; darauf werden sie in sehr verdünnte Schwefelsäure oder Salzsäure gebracht und gespült; diese Behandlung mit Chlorkalk und Säure wird unter Umständen wiederholt, bis eine weifse Farbe sich zeigt.

g) Das *Schwefeln* entspricht bei der Wolle dem Chloren der Baumwolle. Wollwaaren werden feucht in einem geschlossenen Raume aufgehängt, welcher mit schwefliger Säure erfüllt ist. Man benutzt dazu dicht schliefsende Holzkästen oder kleine Holz- oder Steinhäuser, wie sie dem Umfange des Geschäftes entsprechen; in einem solchen von knapp 2^m Höhe, $1^m,25$ Breite und 3^m Länge haben z. B. 15 Dutzend wollene Jacken Platz. Man hängt die Waare auf Latten, brennt am Fufsboden in einer steinernen oder eisernen Pfanne etwa 1,5 bis 2^k gelben Schwefel an und schliefst dann den Raum dicht ab. Die Waare bleibt etwa 10 Stunden hängen; dann wird der Schwefelkasten geöffnet, gelüftet und die Waare ausgespült, um die schweflige Säure zu entfernen; bisweilen wird sie auch nach dem Schwefeln in Seifenwasser ausgewaschen und gespült.

2) Das *Erzeugen von bunten Farben* auf den fertig gewirkten Waaren wird mit Stoffstücken und einzelnen Gegenständen aus allen Materialien vorgenommen.

a) Das *Färben* der Wirkwaaren ist deshalb der Verarbeitung bunter Garne vorzuziehen, weil der Fabrikant rohe Waaren leicht in Vorrath oder auf Lager arbeiten und schliefslich nach Verlangen färben lassen kann, und weil die Verarbeitung gefärbter Garne schwieriger als die der rohen Fäden ist. Durch die Ablagerung der Farbstoffe in den Fasern werden die Fäden „hart“ oder „spröde“, sie entwickeln viel Biegungselasticität und ihre Schleifen bleiben nicht auf den Stuhlnadeln hängen, sondern springen hinter die Hakenspitzen derselben hinaus. Bei Verarbeitung dunkler Garne ist die richtige Lage und Verbindung der Fäden schwer zu übersehen; endlich ist der Abfall, welcher während des Spulens entsteht, bei gefärbtem Materiale werthvoller als bei dem rohen. Die Färbmethoden für Wirkwaaren unterscheiden sich selbstverständlich kaum von denen für Webwaaren.

b) Das *Drucken* grofser gewirkter Stoffstücke kommt nur selten vor. Mehr noch werden, je nach der Richtung der Mode, fertige Gegenstände bedruckt, z. B. Strümpfe in den Unterlängen mit farbigen Zwickeln, oder im Fufse und Längen mit Ornamenten versehen. Das sogen. „Stempeln“ der Waaren zur Angabe von Gröfse und Qualität

oder irgend welchen Fabrikzeichen rechne ich nicht hierher, sondern unter die „Aufmachung“ der Waaren. Alle Druckarbeiten in Wirkwaaren kommen indefs so selten vor, dafs sie noch ausschliefslich Handarbeit bilden.

3) Eine *Verdichtung der Fadenmenge* in den Gewirken wird nur in Wollwaaren und zwar speciell in Streichgarnstoffen durch das Walken derselben vorgenommen. Sowohl Stoffstücke, als auch einzelne Gegenstände werden diesem Processe unterworfen, welchem in der Regel ein Waschen der Waaren, oder wenigstens ein Befreien derselben von dem Oel oder Fett vorangeht, welches der Wolle zum Verspinnen beigemengt werden mufste. Als Walkmaschinen verwendet man Hammerwalken, in denen auch das Waschen mit warmem Seifenwasser vorgenommen wird. Nach dem Ausspülen wird feucht und wenig warm gewalkt; das Walken mit Seife oder Soda kommt bei geringen Stoffen und solchen, welche nur geringe Verdichtung erhalten sollen, auch vor. Unter dem Einflusse von Wärme und Feuchtigkeit haben die Wollhaare das Bestreben, sich zu krümmen, sich also gegenseitig fester zu halten und dichter an einander zu rücken. Durch Schlagen oder Drücken mit den Hämmern der Walke wird dieses Bestreben noch unterstützt, die Waare filzt, wird aber natürlich dabei in ihren Flächenausdehnungen kleiner. Dieses „Einwalken“ ist verschieden nach der Feinheit der Wolle und nach der Zeitdauer, während welcher der Walkprocefs stattgefunden hat; bei stark gewalkter Waare ist eine Fadenverbindung oder Maschenlage gar nicht mehr zu erkennen. Auch nach dem Walken werden die Stoffe mit viel Wasser ausgespült. Die hauptsächlichsten Walkwaaren der Wirkerei sind: Wollene Strümpfe und Jacken, sowie Stoffstücke aus Kulirtuch (Rundstuhlwaare, glatte oder ein- und zweinädlige Prefsmusterwaare) und Kettentuch (einfaches Tuch oder Tuch mit Futter, letzteres auch Sammttuch genannt), woraus man Handschuhe (Buckskin-Handschuhe) und Frauenröcke schneidet und näht.

(Fortsetzung folgt.)

Hinterlade-Pistole von F. v. Dreyse.

Mit Abbildungen auf Tafel 16.

Unter Nr. 735 vom 31. Juli 1877 ist für Deutschland ein von dem Geheimen Commissionsrath *Franz* v. *Dreyse* construirtes Schlofs für Hinterladungswaffen mit verticaler Kammerbewegung patentirt worden. Von den betreffenden Abbildungen auf Taf. 16 stellen vor: Fig. 6

den Verticallängenschnitt bei geöffneter Waffe, Fig. 7 desgleichen im Augenblick des Abfeuerns der Waffe, Fig. 8 Querschnitt I-II und Fig. 9 Schnitt III-IV.

Das Schlofs besteht aus der Schlofshülse A, der Kammer oder dem Verschlufsstücke B und dem Hebel E.

Die kastenartige Schlofshülse A ist an den Lauf geschraubt und dient zur Aufnahme der sämmtlichen inneren Schlofstheile. An den inneren senkrechten Seitenwänden der Hülse befinden sich je zwei verticale Nuthen a, welche zur Aufnahme entsprechender Rippen der Kammer B dienen, und an der linken inneren Seite eine Ausfräsung zur Aufnahme des Auswerfers, dessen Theile b, b' je um eine Schraube in verticaler Richtung drehbar sind. Eine runde Oeffnung in der rechten Seitenwand der Hülse gestattet einem Excenter E den Durchtritt und seine Einwirkung auf die inneren Schlofstheile. Im hinteren Ende der Hülse befindet sich der Abzug d, welcher am oberen Ende einen nach vorn gerichteten hakenförmigen Ansatz besitzt und durch eine Feder e nach vorn gedrückt wird. Die untere Seite der Hülse wird durch das Abzugsblech c, durch welches der Abzug hindurchragt und das zugleich den Abzugsbügel bildet, verschlossen. Ferner befindet sich im hinteren Theile der Hülse die Sicherungsvorrichtung f, welche aus einem Schieber mit dahinter liegender kleiner Feder besteht.

Die Kammer oder das Verschlufsstück B besitzt auf der linken Seite eine Ausfräsung für den Ansatz g des Auswerfers und auf der rechten Seite eine Längsnuth h, welche dem Excenter den Durchtritt und seine Einwirkung auf das Spannstück D gestattet. An der unteren Fläche der Kammer ist die Spannfeder l angeschraubt, deren Stollen i in die Kammerbohrung hineinragt und auf deren hinteres Ende bei geschlossener und gespannter Waffe sich der Abzug d legt. Hinter dem Loche für den Spannfederstollen tritt eine Schraube in die Kammerbohrung und dient dieselbe dazu, eine Drehung des Spannstückes D in dem Verschlufsstücke B zu verhindern. In der an ihrem vorderen Ende durch eine Verschlufsschraube k mit centraler, conischer Bohrung verschlossenen Kammer B befindet sich das Spannstück D mit dem eingeschraubten Schlagstift e und der Spiralfeder m. Der vordere Kopf n des Spannstückes ist zum Spannen des Schlosses bestimmt, während der hintere Kopf o, dessen Mantelfläche zur Verminderung der Reibung mit drei Abplattungen versehen ist, die Führung des Spannstückes D in der Kammerbohrung bewirkt. An seiner hinteren Seite ist das Spannstück unten abgeplattet. Gegen diese Fläche legt sich die Schraube t zur Verhinderung einer Drehung des Spannstückes in der Kammer.

Der Hebel E dient dazu, die Kammer zu öffnen und zu schliefsen und das Schlofs zu spannen. Die zugehörige Vorrichtung wird durch die

Platte F mittels zwei Schrauben an der rechten Seitenwand der Hülse befestigt und besteht aus der Scheibe s mit den beiden Stollen q und r; auf den vierkantigen Ansatz im Mittel der Scheibe s ist der Hebel E aufgeschoben und durch eine Schraube gehalten. Der Stollen q dient zum Oeffnen und Schliefsen des Laufes, während der Stollen r das Spannen des Schlosses bewirkt.

Zur Handhabung der Waffe sind zwei Griffe erforderlich, nämlich 1) Oeffnen der Kammer durch Zurücklegen des Hebels E; 2) Schliefsen der Kammer durch Wiedervorlegen des letzteren. Der Vorgang im Schlosse bei diesen Ladebewegungen ist folgender: Bei dem Zurücklegen des Hebels E drückt der in die Nuth h der Kammer eintretende Stollen q die Kammer vertical nieder, wodurch die hintere Laufmündung freigelegt wird. Hierbei gleitet die Spannfeder l und die hintere, unten abgeschrägte Fläche des Verschlufsstückes B an dem oben abgerundeten Abzuge d vorbei und drückt ihn zurück, während der Stollen r das Spannstück D vor seinem vorderen Kopf n erfafst und zurückbewegt, bis n hinter den Spannfederstollen i zu liegen kommt. Hierdurch wird die im Spannstücke D befindliche Spiralfeder m zusammengedrückt und gespannt. Wird nach dem Einladen der Patrone der Hebel E wieder vorbewegt, so wird die Kammer B durch den Stollen q wieder nach aufwärts geführt und der Lauf verschlossen, während der Abzug d nach Passiren des Verschlufsstückes B vortritt und mit seiner Nase sich auf das hintere Ende der Spannfeder l legt. Der Stollen r hat hierbei den vorderen Kopf n des Spannstückes verlassen; letzteres wird durch den Spannfederstollen i zurückgehalten. Durch einen Druck auf den Abzug d wird i aus der Kammerbohrung gezogen und dadurch der vordere Kopf n des Spannstückes D frei. In Folge dessen dehnt sich die Spiralfeder aus und schleudert das Spannstück mit Schlagstift e vor gegen die im Boden der Patrone central angebrachte Zündvorrichtung. Oeffnet man nun wieder die Kammer B, so drückt dieselbe bei ihrem Niedergange auf den Ansatz g des Schenkels b des Auswerfers, welcher letztere auf den Schnabel b' die Bewegung überträgt, wodurch die abgeschossene Patronenhülse ausgeworfen wird. Bei dem Schliefsen der Kammer B bewirkt die vordere Rippe der linken Kammerseite dadurch, dafs sie sich in dem gekrümmten Ausschnitt des Schenkels b' des Auswerfers führt, das Zurückbringen desselben. Das Sichern oder Inruhsetzen des Schlosses geschieht durch einen Druck von links nach rechts auf den Knopf des Sicherungsschiebers f, wodurch derselbe vor den Abzug d tritt und ein Bewegen desselben verhindert. In ihrer Stellung wird der Sicherungsschieber f durch die oben erwähnte Schleppfeder gehalten.

Zur Entnahme der Kammer aus dem Schlosse sind folgende Handgriffe erforderlich: 1) Zurücklegen des Hebels, wodurch das Spannen des Schlosses erfolgt; 2) Lösen der beiden Schrauben der Halteplatte F

und 3) Herausnehmen des Hebel *E* mit Scheibe *s*, worauf die Kammer bei dem Umdrehen des Gewehres von selbst herausfällt. Das Zusammensetzen erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Folacci's Wagen zum Abladen schwerer Steinblöcke.

Mit einer Abbildung auf Tafel 16.

Fig. 10 Taf. 16 stellt die Seitenansicht dieses Wagens, bei welchem das Abladen grofser Steinblöcke in völlig gefahrloser Weise vor sich geht, im Augenblick des Abladens zweier Quadersteine dar. Auf der Platte *A* sind 6 Rollen paarweise einander gegenüber gelagert; auf diesen Rollen ruht der bewegliche Boden *C*, welcher den Stein aufnimmt. Eine Neigung von ungefähr 5 : 100 gestattet, wenn man einen am Vordertheil des Wagens angebrachten Vorstecker hinwegzieht, das sanfte Hinabgleiten dieses Bodens mit seiner Last, bis er das hintere Ende des Wagens um seine halbe Länge überragt. In dieser Lage halten ihn zwei Zapfen *E*, welche sich gegen die auf beiden Seiten der Platte *A* angeordneten Gleitschienen *D* legen. Sobald aber der Schwerpunkt der Last aufserhalb der Unterstützungsfläche fällt, so kippt der bewegliche Boden um, bis er mit der Walze *F* den Boden berührt; der Stein aber gleitet auf der nunmehr steileren Unterlage bis zur Erde hinab. Dieses Stadium des Abladens ist es, welches unsere Figur darstellt. Um nun den Wagen vollends seiner Last zu entledigen, braucht man nur das Gespann anziehen zu lassen, wodurch der Stein langsam hinter dem Wagen niedergelassen wird. Eine kleine Walze *G* erleichtert das Abgleiten des Steines von der Unterlage *C*. Mit Hilfe der Kette *I*, welche sich auf eine am Vordertheil des Wagens angebrachte Winde wickelt, ist ein Mann im Stande, den beweglichen Boden wieder auf den Wagen hinaufzuziehen. (Nach dem *Bulletin de la Société d'Encourragement*, 1878 Bd. 5 S. 114.)

Neuerburg's Mineral-Nafsmühle.

Mit einer Abbildung auf Tafel 14.

Fig. 10 Taf. 14 zeigt eine Mineral-Nafsmühle (D. R. P. Nr. 739 vom 1. August 1877) mit Trommelsieb und Heberad in einer combinirten Einrichtung, wodurch ihre Leistung sehr wesentlich erhöht werden und nach den angestellten Versuchen geeignet erscheinen soll, die bisher bei Aufbereitung armer Erze noch allgemein üblichen Pochwerke vollständig und durch einen billigern und solidern Mechanismus zu ersetzen.

Eine Welle *A* trägt den Teller *B*, auf welchem die Mahlscheibe *C*

aus Gufsstahl befestigt ist. An einer zweiten Welle D, welche excentrisch über der Welle A gelagert ist, befindet sich ein ähnlicher Teller E mit Mahlscheibe G mittels einer schwebenden Haue F aufgehängt. Der Durchmesser von G ist gegen den von C um so viel gröfser, als die Excentricität der beiden Wellenmittel beträgt, so dafs die Scheibe G niemals über C hervorragt. Beide Scheiben werden durch die Welle H, welche ihrerseits durch einen über der Riemenscheibe I laufenden Riemen 100mal in der Minute umgedreht wird, durch Vermittlung der Zahnräder K bis O in Bewegung gesetzt; letztere erfolgt in umgekehrter Richtung, und die Geschwindigkeiten, mit welcher die Scheiben umlaufen, verhalten sich wie 10:1, so dafs also die untere Scheibe nur 30 Umdrehungen minutlich macht, während die obere deren 300 ausführt.

Das Mahlgut wird durch das Heberad P in die Rinne Q gehoben und gelangt durch diese unter Zuflufs von Wasser in den Trichter der Mahlscheiben E, G. Das gemahlene Material fällt mit dem Wasser aus der Mühle in den Rumpf R, welcher das ganze Mühlwerk dicht umfafst und durch die Rinne S in das Trommelsieb T, welches mit einem Siebe von derjenigen Feinheit umgeben ist, wie sie dem gewünschten Zerkleinerungsgrade entspricht. Das hinreichend fein gemahlene Material fällt durch das Sieb in das unter demselben angebrachte Gerinne U, welches nach den weitern Verarbeitungsplätzen führt. Das noch nicht hinreichend fein gemahlene Material fällt aus dem Trommelsieb wieder in das Heberad P und beginnt seinen Lauf durch die Mühle von neuem.

Die im Vorstehenden beschriebene Mühle schliefst sich ganz eng an die bekannte *Bogardus*-Mühle an, welche ebenfalls eine gröfsere untere und eine kleinere obere Scheibe, beide excentrisch gegen einander gestellt, aufweist und nur dadurch sich wesentlich von der *Neuerburg*'schen Mühle unterscheidet, dafs bei dieser eine directe Bewegungsübertragung von der Umtriebsmaschinerie auf *beide* Scheiben ausgeführt und entgegengesetzte Bewegungsrichtung hervorgerufen wird, bei jener die untere Scheibe durch Riemenvorgelege sich in Bewegung setzt und die obere durch Friction mitnimmt. Nun dürfte die Anwendung des Principes der continuirlichen Arbeit unter möglichster Verwendung der Maschinenkraft und die von selbst erfolgende Rückkehr ungenügend zerkleinter Massen in die Mühle, also die Verbindung derselben mit Heberad und Trommelsieb sein.

Ueber Verwendbarkeit und Leistungsfähigkeit der Mühlen im Allgemeinen und der *Bogardus*-Mühle insbesondere verweisen wir der Kürze halber auf *Gätzschmann*'s bekanntes Werk über Aufbereitung (Theil 1 S. 535). Mit Hilfe einer Mühle können hiernach überhaupt nicht Massen der verschiedensten Korngröfsen verarbeitet werden, sondern es mufs vor Anwendung der Mühle erst ein Zerkleinern durch

Poch- oder Walzwerke bis zu einem für die Mühle paſsenden, schon ziemlich kleinen Korn erfolgen; der von *Neuerburg* in Aussicht gestellte vollständige Ersatz der Pochwerke durch seine Mühle wird also kaum erwartet werden dürfen. *S—l.*

Neuerburg empfiehlt seine Mineral-Naſsmühle nicht für Stückerze. Nach den neueren Methoden der Aufbereitung sollen den Pochwerken überhaupt nur noch Rückstände der Setzarbeit, also nur feineres Korn zugeführt werden. Das Korn für die neue Mühle darf bis zu 10^{mm} Gröſse haben; in einer gut eingerichteten und gut betriebenen Aufbereitungsanstalt erreicht es aber selten 5^{mm}. Für solchen Betrieb ist die Mineral-Naſsmühle wohl der Beachtung werth, zumal im Vergleich mit Pochwerken mit ihrer höheren Leistung geringere Unterhaltungskosten verbunden sind. *—n.*

Ueber das Verwaschen von Kohlen.

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

In der *Metallurgical Review*, 1877 und 1878 Bd. 1 S. 163 gibt *S. Stutz* u. a. auch eine Uebersicht der verschiedenen Kategorien von Apparaten, welche zum Verwaschen von Kohlen Verwendung finden und unterscheidet: 1) Apparate, in denen das Haufwerk von einem stetigen Wasserstrome fortgetrieben und gleichzeitig nach Gröbe und specifischem Gewicht gesondert wird; sie sind selbstabtragend. 2) Apparate, in denen das Haufwerk gegen das Wasser auf und nieder bewegt wird und das Abtragen mit der Hand erfolgt, aber die Arbeit selbst keine continuirliche ist. 3) Apparate, bei denen die Arbeit wie unter 2, jedoch continuirlich, das Abtragen aber mittels mechanischer Vorrichtungen erfolgt. 4) Apparate, in welchen die Bewegung nicht dem Haufwerk, sondern dem Wasser ertheilt wird und das Abtragen durch letzteres, durch mechanische Vorrichtungen oder durch beides vereint erfolgt. 5) Apparate, in denen das Haufwerk der Einwirkung des bewegten Wassers ausgesetzt, der Erfolg mit Hilfe der Wirkung von Dampf oder comprimirter Luft erzielt wird. 6) Apparate, in denen das Haufwerk mittels wenig Wasser auf einem kreisförmigen, drehenden Siebe ausgebreitet und hiernach einer stoſsweisen Einwirkung von Wasser ausgesetzt wird.

Von diesen verschiedenen Klassen, deren jede durch ein illustrirtes Beispiel näher erläutert wird, haben 2 und 3 das bewegliche, 4 und 5 das ruhende Sieb gemeinsam. Wir wollen im Nachstehenden nur über einen dieser Apparate, welcher uns neu erscheint, kurz berichten.

Als Beispiel zu Klasse 4 ist aufser der gewöhnlichen Harzer Setzmaschine eine von *Stutz* selbst construirte Setzmaschine gewählt (Fig. 7 und 8 Taf. 18), bei welcher bei festem Sieb eine constante Wasserhöhe im Kasten erhalten wird. Die wesentlichsten Punkte der Einrichtung sind die folgenden: In dem Setzkasten *A* liegt das feste, aber nach vorn geneigte Sieb *S*, auf dessen höheren Theil die zu verar-

beitende Masse durch den Trichter D zugeführt wird. Die Bewegung des Wassers erfolgt durch den Kolben P, der durch Dampf oder comprimirte Luft (mittels Kolben O) gehoben, im höchsten Punkte angelangt, dem Rückfall durch sein eigenes Gewicht überlassen wird. Bei seinem Falle öffnet das von ihm niedergestofsene Wasser das Ventil V und tritt, soweit als die Lage des stellbaren Schirmes n dies gestattet, mit Stofs unter das Sieb und in die auf letzterem liegenden Massen. Die ausgesetzten Kohlen treten über den Ueberfall b auf das Trockensieb i, die Berge, welche als Bett auf dem Siebe S liegen bleiben, werden von Zeit zu Zeit durch Oeffnen von k abgeführt; etwaiger durch das Setzsieb hindurch gehender Staub sammelt sich zum Theil in dem ruhenden Wasser direct auf dem Boden des Kastens A oder wird, soweit er sich auf dem Schirm n niederschlägt, durch den nächsten Wasserstofs über jenen hinweggetrieben ins ruhende Wasser, um sich hier ebenfalls zu Boden zu setzen. Beim Anhub des Kolbens P schliefst sich das Ventil V und bleibt dadurch das Wasser im Setzkasten in der Höhe des Ueberfalles b stehen.

Durch das Anheben des Kolbens P mittels Dampf o. dgl. und dabei erfolgendes Schliefsen von V und durch den Fall des Kolbens soll erzielt werden, dafs das Wasser von unten schnell gegen das Setzsieb gestofsen wird und ein schnelles Heben des Setzgutes erfolgt, während dessen Niedergang im ruhenden Wasser ein langsamer ist, so dafs beim Fall genügende Zeit zur Trennung der Massen nach dem specifischen Gewichte vorhanden ist. Ob der zur Erzielung dieses Zweckes gewählte Weg der beste ist, erscheint uns fraglich, da der fallende Kolben die Trägheit des unter ihm stehenden Wassers und das Gewicht des Ventiles V zu überwinden hat, daher schon ziemlich massiv construirt sein mufs, um so mehr als auch das Setzgut selbst auf seine Fallbewegung verzögernd einwirkt; sicherer zur Erzielung der beabsichtigten Wirkung dürfte wohl die bei neueren Setzmaschinen angewendete Bewegung des Kolbens durch die Schleife führen. Ein anderer Uebelstand ist die Bewegung des Wassers gegen das Sieb selbst; gegen den tieferen Theil desselben kann ein Stofs überhaupt so gut wie gar nicht stattfinden, da die Bewegungsrichtung dem Wasser durch den Schirm n vorgeschrieben ist. Erstreckt sich nun das Ventil V über die ganze Breite des Setzkastens, so bleibt auch der hintere Theil des Siebes gegen den Stofs des Wassers fast ganz abgesperrt und kann es nur gegen einen verhältnifsmäfsig schmalen Streifen des Setzsiebes wirken. In jedem Falle aber — mag das Wasser gezwungen sein, unter dem Ventil V über die ganze Kastenbreite hinweg hervorzutreten, oder mag es durch eine kleinere Wandöffnung aus B nach A hinübergetrieben werden — wird eine wirbelnde Bewegung desselben und in Folge dessen eine beträchtliche Abschwächung der reinen Stofswirkung unvermeidlich sein.

Zu Klasse 5 gibt der Verfasser die Beschreibung eines Apparates von *Evrard*, welcher bereits im *D. p. J.* * 1875 217 374 ausführlich behandelt ist. *S—l.*

Verbesserungen im Salinenwesen.

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Salinendirector a. D. *Simmersbach* berichtet in der *Berg- und Hüttenmännischen Zeitung*, 1878 S. 1 über folgende Verbesserungen.

I) *Pfannen-Gruppensystem mit Dampfsiedung* (Fig. 9 und 10 Taf. 18). In einem Kot von 14^{m} im Quadrat liegen rechts und links je vier Pfannen *A* dicht an einander, von 2 $\times$ 4^{m} lichter Weite bei 1^{m},25 Höhe aus Backstein-Mauerwerk im Boden auf Thon mit Cementdecke; die Seitenwände sind ebenso oder aus sogen. Cementgufs hergestellt. Das Innere der Pfannen ist sauber mit glattem Cementverputz zu versehen. An der Aufsenseite der Pfannen befindet sich je ein Auslaufrohr mit Krahn zum Mutterlaugenabflufs; letzterer besteht in Glasur- oder Holzgerinne, welches parallel der Pfannengruppe zum betreffenden Behälter *a* führt. Oben auf dem Aufsenrande der Pfannen entlang läuft das Soolzulaufsrohr. An der Innenseite jeder Pfannengruppe dicht entlang läuft das Dampfzuleitungsrohr *b*, ebenfalls mit Abstellhahn versehen.

Die Dampfsiedung innerhalb der Pfannen selbst wird durch cylinderförmige, länglich gewellte Trommeln *c* von dünnem verzinntem Eisenblech vermittelt, welche der Länge nach in jeder Pfanne liegen, und die einen Querschnitt von etwa 20^{mm} Durchmesser haben, um eine möglichst grofse Berührungsfläche zu ergeben. Die Trommeln sind auf 3 bis 5^{at} Ueberdruck, entsprechend dem höchsten Druck im Kessel, gepreſst und können, da sie nur mittels Kniestücken auf den Breitseiten der Pfannen aufliegen (beim Ankrücken des Salzes, welches auf 4^{m} Länge noch bequem mit der Hand geschehen kann) leicht heraus- und auf die angrenzende Pfanne gehoben oder in der eigenen Pfanne an die Seite geschoben werden. Die Verbindung der Trommeln mit dem Dampfzuleitungsrohr findet mittels angeschraubten Gummischlauches statt. Die Pfannen erhalten hohe (nicht unter 1^{m}) Füllung — der Inhalt beträgt etwa 8^{cbm}, 2500^{k} Rohsalz — und gestatten einen ununterbrochenen und raschen Dampfsiedebetrieb, der sich durch Uebersichtlichkeit und zweckdienlichste Gruppirung auszeichnet. Aufser diesen als Verbesserung anzusehenden Eigenschaften gewährt die Dampfsiedung, bei der sowohl Feinsalz wie Grobsalz erzeugt werden kann, noch den ökonomischen Vortheil der billigen Bauart und des Wegfalles von Betriebsstörungen durch Pfannenlecke u. dgl. Neben den Pfannengruppen verbleibt 1^{m} Raum. Einen Mantel oder Brütenfang erhalten

diese Pfannen nicht; der Abzug des Schwadens soll durch Luftsauger an den Firsten des Kots bewerkstelligt werden.

Die tägliche Production beträgt 20t Salz. Zwischen den Pfannengruppen, aber 600mm tiefer liegend, befindet sich die Salztrockendarre *B*; dieselbe ist über dem Kanal *d* angeordnet, der die abziehenden Feuergase des Dampfkessels im Kessel- und Maschinenhaus *D* zum Schornstein *e* führt. Das Kanalgewölbe ist glatt mit Cement verputzt und erhält aufserdem einen festen Weifskalk-Anstrich. Die Darre mifst bei 1m,8 Weite etwa 8m,5 Länge und liegt zu dem Zwecke tiefer als der Pfannenbord, um das angekrückte Salz leicht und bequem mittels eines angelegten Laufbretes auf die Darre herabfallen lassen zu können. An den Seiten der Darre sind Tropfrinnen angebracht; in ihrer Mitte befindet sich ferner eine Vertiefung, in der eine Transportschnecke bei *f* das getrocknete Salz nach der Magazinseite zu bewegt; dort fällt es in einen Holzkasten, aus dem ein Paternosterwerk das Salz in das Magazin *C* hochhebt. Sämmtliche Eisentheile sind verzinnt. Das Magazin wird durch die verlorenen Dämpfe mitgeheizt; letztere sind auch zum Klären der Rohsoole zu verwenden.

Eine derartige billige Siedeanlage reicht für 7500t Salzproduction jährlich gut aus, und eignet sich dieses System besonders zum Umbau alter Salinen mit vorhandenen grofsen Gebäulichkeiten.

II) *Gasfeuerung* (Fig. 11 und 12 Taf. 18). Die gewöhnlich auf den alten Salinen gebrauchten Planroste haben den grofsen Nachtheil, dafs auf ihnen die Verbrennung eine verhältnifsmäfsig langsame ist, nicht genügend Luft zutritt und daher ein grofser Theil der Gase unausgenutzt entweicht. Diesen Nachtheilen ist man auf den alten Salinen bisher nicht aus dem Wege gegangen; bei Braunkohlenfeuerung hat man wohl Treppenroste mit Unterwind eingeführt, allein für Steinkohlen meist den Planrost unter Anwendung feuerfester Gewölbe beibehalten. Jedenfalls wird über kurz oder lang die Pyrotechnik nur noch Gasfeuerungen kennen, und eine zweckdienliche derartige Einrichtung für Siedefeuerung ist die in Fig. 11 und 12 skizzirte.

Der Gasofen (englischen Ursprunges) wird bei *a* mit gesiebten Steinkohlen gefüllt, bei *b*, *b* tritt die an den feuerfesten Gewölben erhitzte Luft zum Gase aus dem Raume *A*, entzündet solches vollends und geht durch das durchbrochene Gewölbe *c* unter die Pfanne *d*. Da hiermit nur Wärme-Ausstrahlung, nicht aber sogen. Stichflammen in Wirkung treten, werden bei der Gasfeuerung auch die Pfannenlecke, das Durchbrennen der Pfannen und die damit verknüpften Mifsstände und Reparaturen gänzlich oder doch fast ganz vermieden.

Geruchloser Verschlufs für Wasserclosets, Küchenabflüsse etc.

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Der von *E. Zeitler* in Berlin angegebene, in Fig. 13 und 14 Taf. 18 skizzirte Verschlufs (D. R. P. Nr. 321 vom 2. Juli 1877) unterscheidet sich von den gewöhnlichen Anordnungen durch die Beifügung einer hinter dem Wasserverschlufs eingeschalteten Klappe, welche entweder nur durch das Spülwasser (Fig. 13) oder durch den Stofs eines Wasserstrahles geöffnet wird, den man von der Leitung *H* (Fig. 14) abzweigt; im letzteren Falle ist an die Klappe ein Schirm *D* befestigt, gegen welchen das Leitungswasser anstöfst. In dem Patentanspruch ist inbegriffen, dafs die Klappe mit ihrem Sitz und den nächstliegenden Theil des Rohres ein besonderes Ganze bilden kann, welches in die Leitung eingeschaltet wird.

Eine neue Form der Senkwage; von Dr. G. Dahm in Bonn.

Mit Abbildungen auf Tafel 16.

Da bei den gewöhnlichen Senkwagen, deren einfachste Formen durch das *Fahrenheit*'sche und das *Nicholson*'sche Aräometer dargestellt werden, durch das Auflegen von mehreren Gewichtsstücken auf den Teller derselben der Schwerpunkt leicht so verrückt wird, dafs kein stabiles Schwimmen mehr stattfinden kann, so hat *Tralles*, um dies bei jeder Belastung zu erreichen und die Senkwage zugleich auch zum Abwägen gröfserer Körper benutzen zu können, als es auf dem kleinen Teller der oben genannten Instrumente möglich ist, dieselbe in der Weise abgeändert, dafs anstatt des Tellers eine Wagschale mittels eines zweimal rechtwinklig gebogenen Armes unterhalb des Gefäfses angebracht ist, wie Fig. 11 Taf. 16 zeigt. Bei der *Tralles*'schen Wage wird das Stäbchen *a* des Schwimmers nicht blos auf Druck- sondern auch auf Biegungsfestigkeit in Anspruch genommen. Der Schwimmer desselben befindet sich nämlich an und für sich in einem Zustande des labilen Gleichgewichtes, aus welchem derselbe sich bei der geringsten Verschiebung immer mehr und mehr zu entfernen suchen würde, wenn er an dieser Bewegung nicht durch die feste Verbindung mit dem Arme *b* gehindert würde; durch diesen Widerstand aber wird sich das Bestreben des Schwimmers, aus seiner Lage seitwärts auszuweichen, als eine Kraft äufsern, die das Stäbchen *a* zu zerbrechen strebt. Da nun die Zugfestigkeit von Metallstäben meist eine bei weitem gröfsere ist als die Druck- und die Biegungsfestigkeit, so erschien es vortheilhafter

das den Schwimmer haltende Stäbchen, um es dünner machen zu können, nur auf Zugfestigkeit in Anspruch zu nehmen. Dies gelang mir durch folgende in Fig. 12 Taf. 16 abgebildete Einrichtung.

Eine dickwandige Glasglocke, wie solche zu Luftpumpen-Versuchen im Handel zu haben sind, ist an einem Bügel *a* aufgehängt. Die nach unten gekehrte engere Oeffnung derselben ist durch einen Kautschukstöpsel verschlossen, in dessen centrale Bohrung das Glasröhrchen *b* von etwa 1mm Durchmesser und 60mm Länge eingesteckt ist. Durch dieses Glasröhrchen geht das (zweckmäfsig vergoldete) Stahlstäbchen *c* von der Dicke und Härte einer Nähnadel, mit welchem einerseits der Schwimmer *d* von Glas oder Metall, andererseits die Wagschale *e* so verbunden sind, dafs dieselben um die beiden genau in der Achse des Stäbchens *c* liegenden Verbindungspunkte möglichst frei beweglich sind. Das kleine Gefäfs *f* wird durch ein Glasröhrchen von etwa 17mm Durchmesser und 45mm Länge und einem Kautschukstopfen gebildet, der auf dem Stahlstäbchen durch Reibung festsitzt. Die Glasglocke ist oben durch einen breiten Kautschukstopfen oder einen mit Paraffin getränkten Korkstopfen geschlossen, in welchem eine Glasröhre *g* mit Hahn steckt.

Noch besser eignet sich zum Schlusse der weiten Oeffnung ein sogen. Patentdeckel von Metallblech mit überzustülpendem Gummiringe, wie solche zum luftdichten Schlusse von Einmachbüchsen in verschiedenen Gröfsen in Porzellan- und Glashandlungen zu haben sind, und in dessen Mitte man eine Metallröhre angelöthet hat.

Das Füllen des Instrumentes mit einer Flüssigkeit, am besten Alkohol, kann auf verschiedene hier nicht näher zu erörternde Weise leicht geschehen; jedenfalls aber geschieht das Entfernen der letzten in der Glasglocke etwa noch vorhandenen Luft durch Saugen an der Glasröhre *g*, zu welchem Zwecke man dieselbe mit einem Stücke Kautschukschlauch verbindet, und wobei man nöthigenfalls Alkohol in das Gefäfs *f* nachgiefst. Als Marken dienen zwei zarte Striche auf dem Stahlstäbchen *c* und dem Glasröhrchen *b*, deren Coincidenz mit sehr grofser Genauigkeit den Punkt angeben, bis zu welchem bei allen Wägungen die Wagschale *e* zu belasten ist.

Die Empfindlichkeit dieser Senkwage, worunter ich hier stets die Gröfse der Senkung des Schwimmers verstehen will, welche bei der Coincidenz der beiden Marken eine kleine Gewichtszulage auf die Wagschale *e* hervorruft, hängt ab von der Natur (specifischem Gewicht) der zur Füllung dienenden Flüssigkeit und dem äufsern Durchmesser des Glasröhrchens *b*, von der Dicke des Stäbchens *c* aber nur insofern indirect, als diese natürlich geringer sein mufs als die Höhlung des Röhrchens *b*. Da aber bei der aufserordentlichen Zugfestigkeit des Stahles das Stäbchen selbst für grofse Belastungen nur sehr dünn zu sein braucht, so kann auch dem entsprechend der Durchmesser des Röhrchens *b* sehr klein genommen und so dem Instrumente bei grofser Tragkraft desselben ein sehr hoher Grad von Empfindlichkeit gegeben werden.

Dafs die Empfindlichkeit des Instrumentes wirklich von dem Durchmesser des Röhrchens *b* abhängt, ergibt sich am einfachsten aus folgender Betrachtung. Denken wir uns den Schwimmer *d* und das Stäbchen *c* als einen integrirenden Theil des Gefäfses *f* und dieses letztere unbeweglich (etwa in einen Halter eingespannt), die Glocke aber so an dem einen Arme einer gewöhnlichen Wage aufgehängt und durch auf die Wagschale des andern Armes aufgelegte Gewichte ausgeglichen, dafs die beiden Marken am Röhrchen *b* und Stäbchen *c* zusammenfallen, so wird jetzt ein kleines Gewichtstück *p*, das wir von dieser Wagschale wegnehmen, eine um so gröfsere Senkung der Glocke

veranlassen und das Röhrchen *b* um so tiefer in die Flüssigkeit des Gefäfses *f* eintauchen, je kleiner der Durchmesser des Röhrchens *b* ist. Die Gestalt und Gröfse des Schwimmers *d* und des Stäbchens *c* wird auf die Gröfse dieser Senkung ebenso wenig einen Einflufs haben als überhaupt die Form des Gefäfses *f*. Die Gröfse dieser Senkung des Röhrchens *b* in die *Flüssigkeit* wird aber der Einsenkung in das Gefäfs *f* oder, mit andern Worten, der erfolgten Entfernung der beiden Marken von einander nahezu gleich sein, wenn das Gefäfs *f* ziemlich weit im Vergleiche zum Röhrchen *b* ist, da alsdann die Flüssigkeit in *f* annähernd ihre Höhe beibehält. Da nun aber von dem Gewichte eines in eine Flüssigkeit eintauchenden Körpers nichts wirklich verloren geht, sondern das Gefäfs genau in demselben Mafse schwerer als der eintauchende Körper leichter wird, so ist klar, dafs, wenn wir jetzt die Glocke mittels des Bügels *a* an einem festen Punkte aufhängen, das Gefäfs *f* aber mit dem Stäbchen und dem Schwimmer sich frei bewegen lassen, bei der Coincidenz der beiden Marken jetzt ein von der Wagschale *e* weggenommenes Gewichtsstück *p* genau dieselbe Verschiebung der beiden Marken von einander hervorrufen wird wie in dem eben betrachteten Falle, und die Gröfse dieser Bewegung hier wie dort (bei derselben Flüssigkeit und nicht zu engem Gefäfse *f*) von dem Durchmesser des Röhrchens *b* abhängen wird.

Bei den oben angegebenen Dimensionen für das Röhrchen *b* und das Gefäfs *f* erlaubt diese Senkwage eine Genauigkeit der Wägungen bis auf 1^{mg}. Für die meisten Zwecke aber ist es vorzuziehen, das Röhrchen *b* etwas dicker (3 bis 4^{mm}) zu nehmen und dasselbe unten an der Spitze durch Ausziehen so viel zu verengen, dafs nur hier eine Reibung des Stahlstäbchens stattfinden, dasselbe aber sonst überall in der Mitte des Röhrchens, die Wandungen desselben nicht berührend, sich frei bewegen kann. Hierbei zeigt sich bei 10^{mg} noch eine deutliche Senkung und die Wage übertrifft dann an Bequemlichkeit der Wägung und des Ablesens sowohl die *Tralles*'sche, als auch die *Fahrenheit*'sche und *Nicholson*'sche Senkwage. Dafs man mit derselben das absolute Gewicht eines Körpers nur mittels doppelter Wägung finden kann, versteht sich von selbst. Das specifische Gewicht von Flüssigkeiten bestimmt man entweder mittels des Piknometers auf der Wagschale *e*, oder bequemer, indem man den Gewichtsverlust bestimmt, den ein an die Wagschale *e* an einem feinen Platindrahte aufgehängter massiver Glaskörper beim Einsenken in die zu prüfende Flüssigkeit erleidet. Benutzt man hierzu einen Glaskörper, der so abgeschliffen ist, dafs er genau 10^{g} oder 100^{g} Wasser verdrängt, so erspart man sich jede Rechnung, indem alsdann die nach dem Einsenken des Glaskörpers bis zur Coincidenz der beiden Marken auf die Wagschale zuzulegenden Grammgewichte nach Versetzung des Kommas um 1 bezieh. 2 Stellen ohne weiteres das specifische Gewicht der zu prüfenden Flüssigkeit angeben.

Man kann nun auch die Empfindlichkeit dieser Senkwage anstatt von dem Glasröhrchen *b* von der Dicke des Stäbchens *c* abhängig und dadurch noch gröfser machen. Es ist zunächst einleuchtend, dafs dies der Fall sein würde, wenn wir das Gefäfs *f* ganz wegliefsen; allein man wird dann bald finden, dafs sich durch Capillarität fortwährend Flüssigkeit an dem Stäbchen und den Schnüren der Wagschale herunterzieht und ein Wägen zur Unmöglichkeit wird. Dieser Uebelstand wird beseitigt, wenn wir in das Gefäfs *f* nur so viel Flüssigkeit bringen, dafs dieselbe beim Zusammenfallen der Marken

noch 6 bis 10^{mm} von dem untern Ende des Röhrchens *b* absteht und dafür gesorgt wird, dafs dieser Abstand auch während der Wägungen nicht sehr variiren kann, so dafs sich das Stäbchen stets in einem Zustande gleichmäfsiger Benetzung von oben und unten befindet. Da aber aufserdem noch Erschütterungen zu vermeiden sind und das Auflegen der Gewichte nur behutsam geschehen darf, so ist der Gebrauch der Senkwage in dieser letztgenannten Weise nicht zu empfehlen.

Zum weitern Transport der Senkwage zieht man nach Aushängung der Wagschale an dem Stäbchen den Schwimmer so weit nieder, dafs derselbe auf der Wandung der Glocke fest aufliegt und schiebt nun das Gefäfs *f* so weit an dem Stäbchen aufwärts, dafs der die Glocke schliefsende Kautschukstopfen zugleich auch das Gefäfs *f* schliefst.

Neues Spectrophotometer von G. Hüfner.

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Der gerechte Vorwurf, welcher der sonst so vortrefflichen Methode *Vierordt*'s gemacht worden ist, dafs das Princip der einseitigen Verengerung oder Erweiterung der einen Spalthälfte nicht allein die Intensität, sondern auch die Qualität des betrachteten Spectralstreifens verändere, sowie die Unbequemlichkeit, welche die Verwendung von Rauchgläsern als Mafseinheiten bietet, veranlafsten *G. Hüfner* (*Journal für praktische Chemie*, 1877 Bd. 16 S. 301) eine Vorrichtung zu construiren, welche sich auf das Princip der Abschwächung polarisirten Lichtes durch Drehung eines Nicols gründet. Bekannt mit den von *Zöllner* schon früher ersonnenen Astrophotometer suchte Verfasser nur dessen einfachste Form derart mit einem Spectralapparate zu combiniren, dafs das den einfachen Spalt passirende Licht zur einen (räumlich unterschiedenen) Hälfte polarisirt und nach seiner Zerlegung durch das Prisma durch einen im Ocularrohre angebrachten drehbaren Nicol betrachtet und mit der anderen, unmittelbar daran grenzenden, aber nicht polarisirten Hälfte auf seine Helligkeit verglichen werden könnte.

Fig. 15 Taf. 18 zeigt den Apparat in $^1/_8$ n. Gr. Um Wiederholung bekannter Vorrichtungen zu vermeiden, sind in der Zeichnung nur diejenigen Theile hervorgehoben, welche dem Apparate eigenthümlich sind. Das Scalenrohr, welches derselbe trägt, ist in der Figur ganz weggelassen, wenngleich auch dieses mit einer Einrichtung versehen ist, die bisher im Allgemeinen nicht gebräuchlich war, sondern im Wesentlichen erst von *Vierordt* empfohlen wurde. Fig. 16 und 17 Taf. 18 geben ausführlichere Darstellungen einzelner Theile.

Der vordere, die Ocularlinsen enthaltende Theil *A'* des Fernrohres *A* (Fig. 15) trägt zunächst an der Stelle des Fadenkreuzes eine Abblendungsvorrichtung. Dieselbe besteht, wie beim *Vierordt*'schen Apparate, aus zwei in einer Führung *q* beweglichen Schiebern *s*, deren

jeder zur seitlichen Feststellung auf seiner Unterlage mit einer Knopfschraube k versehen ist. Die Führung q ist aber selbst beweglich; sie läfst sich sammt den befestigten Schiebern mittels eines Excenters in der weiteren festen Führung p horizontal hin und her bewegen, und die seitlich angebrachte Alhidade a sowie der Zeiger z dienen dazu, den jeweiligen Stand des durch die Schieber gebildeten Spaltes auf einer Gradtheilung zu markiren. Ein Zahnrad bei c endlich gestattet eine bequeme und sichere Verschiebung des Ocularrohres A' im weiteren Röhrentheile A.

Zunächst des Prismas D ist in A abermals ein längeres Röhrenstück eingefügt, das sich aber nicht in der Richtung der Längsachse verschieben, sondern nur um dieselbe drehen läfst. Es enthält den Nicol B und die Objectivlinse r. Die Drehung geschieht durch die Handgriffe g, welche bei h mit je einem Nonius versehen sind. Die feste Scheibe f trägt die Gradtheilung für die Messung des Drehungswinkels. Dieselbe besitzt rechts und links je einen Nullpunkt und gestattet mit Hilfe des Nonius eine Ablesung von $0{,}1^0$. Der Nicol selbst ist so gestellt und befestigt, dafs das Gesichtsfeld die gröfste Helligkeit zeigt, wenn beiderlei Nullpunkte, diejenigen der Nonien und des Theilkreises, zusammenfallen. Da mittels der Handgriffe g nur die gröbere Einstellung möglich ist, so findet sich zum Zwecke der feineren Einstellung bei d eine Schraube ohne Ende, welche in einen gezahnten Kranz des inneren Rohres eingreift und für gewöhnlich durch eine Feder auf diesen gepreſst wird. Soll der Nicol erst mittels der Handgriffe g gedreht werden, so hat man die Schraube vorher aus dem Zahnkranze herauszuheben, was mittels des kurzen Hebels e geschieht.

Das Collimatorrohr E trägt nur vor dem Spalte eine besondere Vorrichtung, nämlich das Kästchen F mit zwei unter dem Polarisationswinkel für Glas zur Achse des Rohres gestellten Spiegeln und einem Compensationskeile aus Rauchglas, der sich, von einer Feder festgehalten, mittels eines einfachen Triebwerkes vor dem Spalte hin und her schieben läfst. Auch hier dienen eine mit Theilung versehene Alhidade n und ein Zeiger m dazu, um den jeweiligen Stand des Keiles zu markiren. Fig. 17 gibt eine vergröfserte Darstellung des Kästchens; s und s' sind die beiden Spiegel, und zwar ist s ein durch die Feder p und die Schraube r in bestimmter Lage erhaltener, um eine Horizontalachse drehbarer Stahlspiegel, s' dagegen ein auf das solide, gleichfalls um eine Horizontalachse drehbare Messingstück m aufgekitteter Spiegel aus dunklem Glase. Die gewundene Feder r und die Schraube r' dienen zur Einstellung in die bestimmte Lage. L bezeichnet die den lichtgebenden Spalt enthaltende Platte, an welche das ganze Kästchen durch die Schraube E befestigt werden kann, und D ist der verschiebbare Glaskeil.

Bedeutet in der nämlichen Figur 17 o, o', o'' ein Bündel paralleler

Strahlen, die von rechts her auf das Kästchen auffallen, so werden o und o', so lange der Keil D noch nicht den Spalt bedeckt [1], ungehindert ihren Weg zwischen den Spiegeln hindurch zum Spalte fortsetzen; o'' dagegen wird vom Stahlspiegel nach oben auf s' geworfen und gelangt von diesem vollständig polarisirt, aber auch bedeutend lichtschwächer, zum Spalte. Sieht man also von links her durch das Rohr Q und die Blendungen M hindurch nach dem lichtgebenden Spalte, so erscheint derselbe in zwei unmittelbar an einander grenzende Hälften getheilt, deren eine (die untere) heller ist und gewöhnliches Licht enthält, während die dunklere obere polarisirtes; werden endlich beide Lichtbündel durch das Prisma in Farben zerlegt, so erhält man zwei scharf an einander grenzende, aber ungleich helle Spectren.

Ehe man daher eine lichtschwächende Flüssigkeit zum Zwecke der Bestimmung ihrer Concentration zwischen die Lampe und die eine Hälfte des Spaltes setzen darf, hat man zuerst beide Hälften des herausgeschnittenen, im speciellen Falle in Betracht kommenden Farbenstreifens gleich hell oder dunkel zu machen, und dazu dient nun eben der Compensationskeil D. Derselbe stellt eine etwa 2^{mm} dicke, 15^{mm} breite und 40^{mm} lange, durchaus ebene und gleichmäfsig dicke Glasplatte vor, die aus zwei sorgfältig geschliffenen Glaskeilen, einem aus Rauchglas und einem aus Flintglas, zusammengekittet ist. Da das Rauchglas niemals ganz farblos ist, also die Spectralfarben niemals gleichmäfsig absorbirt, so hat man den Keil in den verschiedenen Spectralregionen ungleich weit vor den Spalt zu schieben, um je zwei Streifenhälften gleich hell zu machen. Dabei ist aber wohl zu bemerken, dafs man die bezüglichen Lichtschwächungsvermögen des Keiles selber durchaus nicht zu kennen braucht, insofern ja die Keildicke gar nicht als Mafs bei der eigentlichen Photometrie benutzt wird.

Fig. 16 dürfte den Mechanismus, durch welchen die Verschiebung geschieht, auch ohne besondere Erläuterung genugsam erkennen lassen. Hier sieht man auch noch eine Trommel J, welche dazu dient, die jeweilige Breite des Spaltes in Millimeter ablesen zu lassen.

Ueber die Ausführung photometrischer Bestimmungen mittels des beschriebenen Apparates. Ist durch irgend ein lichtabsorbirendes Medium das eine Spectrum an bestimmter Stelle wesentlich verdunkelt, und will man deren Helligkeit mit der Helligkeit des homologen Bezirkes im anderen Spectrum vergleichen, so hat man nur den Nicol so lange zu drehen, bis beide Felder gleich hell erscheinen. Aus der Gröfse des Drehungswinkels kann man das Intensitätsverhältnifs beider Felder leicht ableiten.

Da man es nämlich bei der Anwendung von *Nicol*'schen Prismen immer nur mit *einem* der beiden polarisirten Strahlen, dem aufserordentlichen, zu thun hat, so braucht, wie *Zöllner* [2] gezeigt hat, nur das sogen. Cosinus-

[1] Fig. 16 gibt die Vorderansicht der Vorrichtung. Man sieht hier durch den schraffirten Keil hindurch die untere Spalthälfte und kann sich nun leicht den Keil so weit nach rechts verschoben denken, dafs der Spalt selbst frei wird.

[2] *Photometrische Untersuchungen mit besonderer Rücksicht auf die physische Beschaffenheit der Himmelskörper* (Leipzig 1865), S. 77.

quadratgesetz als giltig vorausgesetzt zu werden, welches aussagt, dafs sich jeder der Werthe E^2 und O^2 (E bedeutet die Amplitude des aufserordentlichen, O diejenige des ordentlichen Strahles) proportional den Sinus-, bezieh. Cosinusquadraten des Winkels q ändert, um welchen der Nicol gedreht wird. Bezeichnet man daher die Intensität des polarisirten Lichtstrahles vor der Drehung des Nicols mit J, seine Intensität nach der Drehung des Nicols mit J', so ist $J—J'$, d. h. die Intensität, welche der Strahl beim Durchgange durch den gedrehten Nicol verloren hat, $= \sin^2 q$ und daher $J' = \cos^2 q$.

Ist nun die Verdunkelung hervorgerufen durch eine lichtabsorbirende, 1cm dicke Flüssigkeitsschicht, und will man deren Extinctionscoefficienten erfahren, so hat man nur, wie oben gezeigt wurde, den Logarithmus von J', d. h. also von der übrig gebliebenen Intensität, negativ zu nehmen. Mufs z. B. in einem Falle der Nicol, bis beide Felder gleich hell erscheinen, um 52^0 gedreht werden, so ist der gesuchte Extinctionscoefficient $\varepsilon = - log\ J' = - 2\ log\ cos\ 52^0 = - (0.57868—1) = 0{,}42132$.

Beim Gebrauche des Apparates sind indefs noch einige besondere Regeln zu beachten. Dieselben betreffen 1) die Art der Lichtquelle, 2) den Gang der Strahlen im Apparate, wie er durch das Spiegelkästchen bedingt wird, und endlich 3) die Qualität des Nicols und die genaue Feststellung des jeweiligen Drehungswinkels q.

Da die Spiegel unter dem Polarisationswinkel des Lichtes für Glas zur Achse des Collimatorrohres gestellt sind, so ist vor allen Dingen gefordert, dafs nun das Licht auch gerade unter *diesem* Winkel auf dieselben auffalle und nicht unter anderen. Wird aber eine leuchtende Flamme in die Nähe des unteren Spiegels gebracht, so werden begreiflicher Weise, da von jedem leuchtenden Punkte der Flamme Strahlen nach allen Richtungen ausgehen, auch auf den Spiegel solche unter den verschiedensten Winkeln auffallen und von dort reflectirt werden; aber nur verhältnifsmäfsig wenige werden wirklich polarisirt werden und den Gang nehmen, welcher gewünscht wird. Man schaltet deswegen am besten zwischen Spiegel und Flamme eine Linse ein, welche die von jedem einzelnen Punkte der Flamme ausgehenden Strahlen parallel macht; und zwar wird zu dem Ende die runde Petroleumflamme mit einem geschwärzten Thonmantel umgeben, der in gleicher Höhe mit dem hellsten Theile der Flamme eine Oeffnung besitzt und ein Seitenrohr trägt, in welchem die Linse verschiebbar befestigt ist. Steht die Flamme gerade im Focus der Linse, so wird der gewünschte Zweck erreicht sein; wenigstens wird dann eines der geschlossenen Bündel von Parallelstrahlen vollkommen mit der Achse des Collimatorrohres zusammenfallen; auch werden etwaige Schwankungen in der Helligkeit des lichtgebenden Punktes sich nur als geringere Helligkeitsschwankungen einer *gleichmäfsig leuchtenden Scheibe* bemerklich machen, und alle einzelnen Stellen der letzteren müssen, wenn sie es thun, ihre Lichtintensität immer um gleichviel und gleichzeitig ändern, so dafs namentlich ein Intensitätsunterschied zwischen oben und unten nicht möglich ist.

Durch die Anwendung der beiden Spiegel wird, wie sich aus Fig. 17 ergibt, diejenige Strahlenhälfte, welche ursprünglich die untere war, noch vor dem Spalte zur oberen gemacht, und Strahlenbündel, welche ursprünglich benachbarte waren, wie o' und o'', werden eben dadurch aus einander gerückt. Dieser letztere Umstand erleichtert nun ganz wesentlich die Aufstellung des Flüssigkeitsbehälters vor dem Apparate. Während bei Anwendung des Doppelspaltes sehr viel darauf ankommt, dafs die Grenze zwischen lichtabsorbirender Flüssigkeit und Glaseinsatz[3] genau mit der Grenze der beiden Schieber zusammenfällt, ist hier für die Einstellung jener ersteren Grenze ein bequemer Spielraum gelassen, und in keinem Falle kann die nämliche Grenze das störende Auftreten einer dicken dunklen Linie zwischen beiden Spectren veranlassen. Die Grenze zwischen den beiden Spectren bleibt hier immer der

[3] Vgl. *H. W. Vogel: Praktische Spectralanalyse irdischer Stoffe* (Nördlingen 1877), S. 342.

untere scharfe Rand des oberen Spiegels, der, wenn das Fernrohr *A* (Fig. 15) darauf eingestellt ist, stets nur als dünne, zarte Linie erscheint.

Der andere Umstand, dafs Spalt und Spiegelrand nicht in einer Ebene liegen, könnte dagegen Bedenken erregen; denn stellt man das Fernrohr scharf auf den Spiegelrand ein, so werden die Spectren, wenn man aber auf den Spalt einstellt, so wird die Grenze weniger scharf erscheinen. Zahlreiche Versuche haben Verfasser nun zwar belehrt, dafs man innerhalb der sonstigen Fehlergrenzen dieselben Resultate erhält, gleichgiltig, ob man den einen oder den anderen Ausweg wählt. Da es ihm persönlich indessen scheinen will, als ob das Gleichmachen der Helligkeit beider Felder rascher gelänge, wenn die Grenze weniger scharf markirt ist, so zieht Verfasser es vor, das Fernrohr auf einen Punkt einzustellen, der dem Spalte näher liegt als der Spiegelgrenze.

Was nun aber die etwaige Unreinheit des Spectrums betrifft, so ist sie in der That schwerlich zu merken; denn es lassen sich selbst in dem Falle, wo man die Grenze scharf erblickt, die wichtigeren *Frauenhofer*'schen Linien noch deutlich erkennen. Jedenfalls ist die Forderung der Gleichartigkeit der Farbe beider Felder jederzeit streng erfüllt.

Dafs auf die Auswahl des Nicols die gröfste Sorgfalt verwendet werden mufs, ist von anderen Seiten schon oft hervorgehoben worden. Hier soll nur noch einmal betont werden, dafs, um den etwaigen Fehler in der Stellung des Nullpunktes zu corrigiren, man den Nicol, bis zur Herstellung gleicher Helligkeit oben und unten, nicht blos nach der einen, sondern jedesmal auch nach der anderen Seite zu drehen hat, und dafs immer erst das Mittel aus je zwei solchen, in verschiedenen Quadranten gemachten, Ablesungen als einfache Beobachtung gelten darf.

Bezüglich der weiteren Ausführungen des Verfassers über die Anwendung dieses Apparates mufs auf die Originalabhandlung verwiesen werden.

Ueber das Brennen von Ziegelsteinen im Ringofen; von Ferd. Fischer.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

(Fortsetzung von S. 69 dieses Bandes.)

Ueber den Einfluſs der Zusammensetzung des Thones auf sein Verhalten in höheren Temperaturen haben namentlich *C. Bischof* [14] und in neuester Zeit *F. Seger* [15] umfassende Versuche angestellt.[16] Schon *Richters* (1869 191 59. 150 und 229. 1870 197 268) hatte gezeigt, dafs äquivalente Mengen der als Flufsmittel auftretenden Basen auf die Schmelzbarkeit der Thone einen gleichen Einfluſs ausüben, unter der Voraussetzung, dafs sämmtliche Basen bereits als Silicate vorhanden sind. *Bischof* hebt hervor, dafs das Schmelzen der Thone in der Bil-

[14] Vgl. 1861 **159** 54. 1862 **163** 127. **164** 116. 374. 1863 **167** 29. 198. **169** 41. 353. 455. **170** 43. 1864 **174** 49. 1865 **175** 447. 1867 **183** 29. **185** 39. **186** 454. 1869 **194** 420. 1870 **196** 438. 525. **198** 396. 1871 **199** 307. **200** 393. 1872 **205** 120. **206** 295. 1873 **208** 51. **210** 53. 1874 **211** 105. 1875 **216** 354. 1877 **223** 606. **224** 434. *Notizblatt des Vereines für Fabrikation von Ziegeln*, 1875 S. 120. 1877 S. 127. 262. *Thonindustriezeitung*, 1877 S. 360. *Die feuerfesten Thone* (Leipzig 1876), S. 36 bis 73.

[15] *Thonindustriezeitung*, 1877 S. 272 bis 314. 334 und 361.

[16] Vgl. 1862 **163** 193. 1864 **174** 280. 292. 1872 **204** 419.

dung von Doppelsilicaten und Thonerdesilicat einerseits und einer kieselsauren Base andererseits besteht, die entweder Magnesia, Kalk oder Eisen, Kali oder Natron sein kann. Reines Thonerdesilicat ist in unseren gewöhnlichen Feuerungen schon unschmelzbar; es ist um so schwerer schmelzbar, je mehr Thonerde es enthält. Kommt dazu eine der genannten Basen, so nimmt mit deren Menge die Schmelzbarkeit stetig zu und zwar um so stärker, je mehr (bis zu einem gewissen Grade) gleichzeitig der Kieselsäuregehalt wächst. Berechnet man aus der Gesammtanalyse eines Thones, wie viel Thonerde auf 1 Aeq. Flufsmittel (Flufsmittelverhältnifs) und wie viel Kieselsäure auf 1 Aeq. Thonerde kommt (Kieselsäureverhältnifs), so ist der durch Division des meist kleineren Kieselsäurewerthes in den Flufsmittelwerth erhaltene Quotient der Feuerfestigkeit proportional.[17] Die von *Seger* ausgeführte Bestimmung der näheren Bestandtheile eines Thones hält *Bischof* für unwesentlich gegenüber der Gesammtanalyse; als entscheidend zur pyrometrischen Beurtheilung verlangt er auch für Ziegelthone eine möglichst gesteigerte Prüfungshitze.

H. Seger führt dagegen aus, dafs, wenn es überhaupt gelänge, aus der chemischen Zusammensetzung eines Thones Schlüsse auf die Schmelzbarkeit desselben zu ziehen, diese nur dann zutreffen können, wenn derselbe sich in einem solchen Zustande befindet, dafs man ihn als eine chemisch homogene Masse ansehen kann, wenn er also völlig geflossen ist. Die chemische Analyse wird aber um so weniger einen sichern Mafsstab für die Beurtheilung abgeben können, je weniger Substanz des Thones sich wirklich verflüssigt hat, je weiter die Zusammensetzung dieses Theiles demnach von der Zusammensetzung des Thones als Ganzes abweicht.

Es ist offenbar schwer, die Beziehungen zwischen der Zusammensetzung und der Schmelzbarkeit der Thone wissenschaftlich festzustellen, weil manche Momente, welche die Schmelzbarkeit beeinflussen, nach ihrem Wirkungswerthe unbekannt sind (z. B. der Einfluſs der physikalischen Zustände, die Art der Flufsmittel, ob sie aus Kali, Natron, Kalk, Eisenoxydul und in welchem gegenseitigen Verhältnifs zu einander bestehen) und deshalb unberücksichtigt bleiben müssen. Es folgt daraus, dafs die Schmelzbarkeit theoretisch immer nur sehr annäherungsweise wird festgestellt werden können, um so mehr als ein Schmelzpunkt der Thone sich überhaupt nicht mit Sicherheit als solcher feststellen läfst. Immerhin gewährt doch die *Bischof*'sche Methode einen Anhalt für eine relative Vergleichung und erhält dadurch ihren Werth; ihr Werth wird aber ganz entschieden noch vergröfsert — ihr völliges Zutreffen für alle Silicatver-

[17] Für den erwähnten Zettlitzer Kaolin (1870 **198** 397) ergibt sich z. B. für 1 Flufsmittel 12,82 Thonerde, 17,30 Kieselsäure und auf 1 Thonerde 1.35 Kieselsäure, als pyrometrische Formel daher $12.82\ (Al_2O_3,\ 1.35\ SiO_3) + RO$ und als Feuerfestigkeitsquotienten $(F.Q) = 12.82 : 1.35 = 9.49$. Wird diese Zahl zum echten Bruch, so rechnet *Bischof* die Thone nicht mehr zu den feuerfesten; er bildet dann aus den Zahlen einen anderen Quotienten, indem er das Thonerdeverhältnifs mit dem Kieselsäureverhältnifs multiplicirt. Das so entstehende Product, mit dessen Gröfse die Schmelzbarkeit wachsen, mit dessen Verminderung die Schmelzbarkeit abnehmen soll, braucht er für die nicht feuerfesten Thone und nennt es den Schmelzbarkeitsquotienten (S.Q).

bindungen vorausgesetzt — wenn man sie nicht auf das mechanische Gemenge, den Thon, sondern auf die einzelnen Bestandtheile, die Thonsubstanz, die Quarz- und Mineraltrümmer und sonstigen Gemengtheile einzeln verwendet, die, für sich betrachtet, homogene chemische Verbindungen von bestimmtem Schmelzpunkt und bestimmten Eigenschaften darstellen, während von einem Schmelzpunkt des Thones, als Ganzes, eigentlich nicht die Rede sein kann. Das *Bischof*'sche Schmelzbarkeitsgesetz auf die Einzelbestandtheile der Thone, wie sie durch die rationelle Analyse, wenn auch nicht mit wissenschaftlicher Schärfe, doch mit einer für die Praxis genügenden Genauigkeit sich ermitteln lassen, gestattet wenigstens ein Urtheil darüber, in welchem Verhältnisse die leicht zu verflüssigenden Theile zu den nicht schmelzenden, die äufsere Form erhaltenden Theilen stehen, welchen relativen Widerstand dieselben der Wirkung der Hitze entgegensetzen, und welche inneren chemischen Vorgänge, die auf den Gang der Versinterung von Einfluſs sind, sich vorhersehen lassen.

Wenn wir mit *Seger* den Sinterungsproceſs so auffassen, daſs zunächst einer oder mehrere Gemengtheile des Thones ins Schmelzen gerathen müssen, um dadurch zu weiteren gegenseitigen Einwirkungen, welche als Resultat wieder flüssige Verbindungen haben, Veranlassung zu geben, während die ungeschmolzenen Bestandtheile gleichsam ein festes Gerüst bilden, das die Form der aus Thon geformten Gegenstände erhält, so müssen wir uns die Poren des Thones in hoher Temperatur als mit Flüssigkeit mehr oder weniger erfüllt denken. Ist die Menge der geschmolzenen Bestandtheile gegenüber den ungeschmolzenen eine nur geringe, so wird diese nur stärkere Erhärtung des Thones unter geringer Volumverminderung (Schwindung) hervorrufen, ohne daſs die Porosität völlig vernichtet wird. Bei steigender Temperatur, wobei immer mehr der Bestandtheile des vorher festen Gerüstes verflüssigt werden, füllen sich die Poren unter zunehmender Schwindung mehr und mehr mit glasartiger geschmolzener Substanz, bis bei dem Sinterungsgrade des Porzellans und der Klinker die Poren völlig erfüllt und geschlossen sind. Bei darüber hinausgehender Verflüssigung bilden die ungeschmolzenen Bestandtheile kein genügend festes Gerüst mehr, um die äufsere Formen unter dem Eigengewichte der Gegenstände zu erhalten. Bei diesem Punkte ist man vom praktischen Gesichtspunkte aus, wenn man überhaupt von einem Schmelzpunkte des Thones reden darf, an der äufsersten Grenze der zulässigen Temperaturerhöhung angekommen, eine Erhitzung darüber hinaus und eine Prüfung des Verhaltens bei noch höherer Temperatur erscheint deshalb nur von geringem praktischem Werth, denn die Erhitzung des Thones geschieht immer nur unter der Voraussetzung der möglichsten Erhaltung der Form; was bei stärkerem Erhitzen eintritt, ist zwar wissenschaftlich von Werth, für die Praxis der Thonwaarenindustrie aber gleichgiltig.

Ist die Erweichung des Thones durch hohe Temperatur so weit gediehen, daſs wirklich die Form der gebrannten Gegenstände eine erhebliche und praktisch nicht mehr zulässige Veränderung erfahren hat, so ist damit aber noch nicht sämmtliche Substanz in den geschmolzenen Zustand übergeführt, sondern der Thon ist zunächst erst in ein breiartiges Gemisch von geschmolzenen und ungeschmolzenen Massentheilen übergeführt, in welchem die ersteren überwiegen; auch bei einem Ueberhandnehmen des Flüssigen bis zur beginnenden Tropfenbildung entspricht dann noch nicht der flüssig gewordene Theil, wie es das *Bischof*'sche Gesetz zur Voraussetzung hat, der chemischen Zusammensetzung des Thones, und dies um so weniger, je mehr einzelne Gemengtheile durch den gröfseren oder den geringeren Grad ihrer Körnigkeit sich den lösendem Angriff des bereits Verflüssigten entziehen.

Bezeichnet man nach der Voraussetzung *Bischof*'s die Verhältnisse der Bestandtheile eines Thones allgemein mit $RO : a\,Al_2O_3 : b\,SiO_3$, so wäre das Kieselsäureverhältnifs $= b : a$ und die pyrometrische Formel $= a\left(Al_2O_3, \frac{b}{a}SiO_3\right) + RO$, somit $F.Q = \frac{a^2}{b}$ und $S.Q = b$. Hieraus ergibt sich, daſs der *Bischof*'sche Feuerfestigkeitsquotient im Quadrate des Thonerdeverhältnisses wächst und abnimmt im einfachen Verhältnifs der Zunahme der Kieselsäure, daſs der

Schmelzbarkeitsquotient aber einfach nur das Verhältnifs der Flufsmittel zur Kieselsäure ausdrückt, ohne dafs der Thonerdegehalt Berücksichtigung findet. Es ist nun zwar durch die Versuche nachgewiesen, dafs eine Erhöhung des Thonerdegehaltes in hohem Mafse zur Erhöhung der Feuerfestigkeit beiträgt; es ist aber, wie *Seger* betont, der Nachweis bisher nicht geführt worden, dafs dies im quadratischen Verhältnisse desselben geschieht. Die Gröfse des Feuerfestigkeitsquotienten ist einzig abhängig von dem Verhältnifs $(a^2 : b)$, also einer Beziehung zwischen Thonerde und Kieselsäure; die absolute Flufsmittelmenge gegenüber den nicht schmelzbaren Bestandtheilen kommt aber nicht zum Ausdruck. Bei der Gruppirung der Zahlen, welche bei leichter schmelzenden Thonen den Schmelzbarkeitsquotienten ergibt, wird aber die Beziehung, in welcher die Thonerde zu den anderen Bestandtheilen steht, gänzlich aus dem Ausdrucke ausgeschieden. Die *Bischof*'schen Zahlen können somit nur zur Vergleichung ähnlich zusammengesetzter Thone dienen und dann erst bei Temperaturen, bei denen die Praxis meist kein Interesse mehr hat, das Verhalten des Thones kennen zu lernen.

Sofern man nach den von *Bischof* und *Richters* angestellten Versuchen Schlüsse auf die Feuerfestigkeit von Thonerdesilicaten, und zwar in erster Linie auf feste chemische Verbindungen (Thonsubstanz der Kaoline, Feldspath u. a.), dann mit weniger zuverlässigem Resultat für sehr innige Gemenge, bei welchen der physikalische Zustand der chemischen Action keine gröfsere Schwierigkeiten entgegensetzt (Thonsubstanz der unreineren Thone), ziehen darf, kann dies nur so geschehen, dafs man die Flufsmittel der Summe der nicht schmelzbaren Bestandtheile (Thonerde und Kieselsäure) gegenüberstellt und diese Summe der nicht schmelzbaren Bestandtheile mit dem Verhältnifs der Thonerde durch die Kieselsäure multiplicirt, wodurch zum Ausdruck kommt, dafs die Feuerfestigkeit sich vergröfsert in dem Mafse, als der Thonerdegehalt, und sich verringert in dem Mafse, als der Kieselsäuregehalt zunimmt. Es wird dies indessen nicht im einfachen Verhältnisse von deren Mengen geschehen können, da ja diese beiden Stoffe in verschiedenem Mafse die Schmelzbarkeit beeinflussen, sondern das Verhältnifs $\frac{\text{Thonerde}}{\text{Kieselsäure}}$ wird mit einem Coëfficienten (y) zu versehen sein, welcher ausdrückt, um wieviel gröfser der Wirkungswerth der Thonerde ist als der der Kieselsäure. Der ganze Ausdruck wird endlich mit einem weiteren Coëfficienten (x) zu multipliciren sein, welcher den Einflufs ausdrückt, der durch Zahl und Natur der verschiedenen Flufsmittel hervorgebracht wird, da dieselben in verschiedener Combination mehr oder weniger auf Verflüssigung hinwirken.

Man kann hiernach einen zahlenmäfsigen Ausdruck für die Schmelzbarkeit nur in der Weise gewinnen, dafs man die durch die Analyse gefundenen Werthe in folgender Weise zusammenstellt:

$$\text{F.Q} = x\left[(a + b)\, y \frac{a}{b}\right],$$

wobei a wieder das Verhältnifs der Thonerde, b das der Kieselsäure zu den Flufsmitteln als Einheit ausdrückt. Ueber die Gröfse der Zahlen x und y geben die bisherigen Untersuchungen keinen Aufschlufs. Man wird deswegen unter Fortlassung dieser variablen Unbekannten auch gleichfalls nur einen zu relativen Vergleichen brauchbaren Ausdruck gewinnen können, der jedoch wenigstens das, was als unumstöfslich durch das Experiment festgestellt ist, ausdrückt und für alle Thonerdesilicate, gleichgiltig, ob sie schwer- oder leichtflüssig sind, brauchbar ist. Der Ausdruck für die Feuerfestigkeit des Zettlitzer Kaolins würde hiernach sein: $\text{F.Q} = (12{,}82 + 17{,}30)\frac{12.82}{17{,}30} = 22{,}29.$

Von *Seger* ausgeführte Brennversuche zeigen, dafs bei Kaolinen der Grad der Versinterung und schliefslich die Erweichung in erster Linie von der Thonsubstanz abhängig ist, dafs deren Widerstand aber wesentlich von der Menge der Feldspathtrümmer und des Quarzes beeinflufst wird. Dem entsprechend haben bei den höchsten Temperaturgraden diejenigen Kaoline ihre Form erhalten, welche bei hoher Feuerbeständigkeit der Thonsubstanz frei oder fast frei

Thon von	Unter 900 bis 1000° (Messing geschmolzen)	1000 bis 1100° (Silber geschmolzen)	1100 bis 1200° (Kupfer geschmolzen)	1200 bis 1400° (Gufseisen geschmolzen)	1400 bis 1600° (Stahl geschmolzen)	Ueber 1600° (Schmiedeisen geschmolzen)
I Greppin	F. unverändert. O. matt, porös. B. erdig, ziemlich hart, weifsgelb.	Kaum verändert.	F. unverändert. O. mattes Lüster, gelbbraun. B. fast völlig dicht. K. etwas durchsch.	Wie vorher nur dunkler braun.	F. fast erhalten. O. grau, braunglänzend, warzig. B. feinporig. K. nicht durchsch.	F. noch erkennbar, doch stark aufgebläht. K. gerundet.
II Liegnitz	F. unverändert. O. matt, sehr porös. B. erdig, weniger hart als voriger	Kaum verändert	F. unverändert. O. matt. B. erdig, stark saug. gelblich weifs.	F. erhalten. O. matt, grau. B. porös, körnig. K. nicht durchsch.	F. etwas aufgebläht und gestaucht. O. leise glasirt. B. zuckerartig. K. etwas gerundet.	Völlig schaumig aufgetrieben. K. völlig verschwunden.
III Kottiken	F. unverändert. O. matt, porös. B. erdig, ziemlich fest, weifsgelb.	Kaum verändert	F. unverändert. O. matt, weifsgelb. B. erdig, saugend. K. nicht durchsch.	F. erhalten. O. matt, weifsgelb. B. verdicht. kaum sgd. K. wenig durchsch.	F. erhalten. O. kaum glänzend. B. völlig dicht. K. wenig durchsch.	F. völlig erhalten. O. leise glasirt. Bruch etwas porig.
IV Ledetz	F. unverändert. O. matt, porös. B. erdig, ziemlich fest, weifsgelb.	Kaum verändert	F. erhalten. O. leichtes Lüster. B. völlig dicht. K. etwas durchsch.	F. etwas aufgebläht. O. glasirt, warzig. B. feinlöcherig. K. stark abgerundet.	Zur grofslöcherig schaum. Schlacke aufgebläht.	Als graue Email ausgebreitet.
V Rathenow	F. unveränd., stark O. matt. saugend. B. erdig, zieml. fest, ziegelroth.	Kaum verändert, etwas dunkler roth.	F. aufgebläht. O. leise glasirt. B. braunr. schaumig. K. völlig gerundet.			
VI (Klinker) Bockhorn	O. unveränd., stark O. matt. saugend. B. erdig, zieml. fest ziegelroth.	Kaum verändert, etwas dunkler roth.	F. erhalten. O. leise glasirt. B. völlig dicht, rothbraun, glänzend.	Zum braunen Email ausgebreitet.		
VII (Klinker) Schwarzhütte	O. unver., sehr porös. B. erdig, wenig zusammenhängend, ziegelroth.	Kaum verändert etwas dunkler roth.	F. völlig erhalten. O. matt. B. fast dicht, rothbraun, wen. glänz.	F. stark gestaucht. O. glasirt. B. schaumig. K. völlig gerundet.		
VIII Christiana	O unveränd., porös. B. erdig, zieml. fest, fleischroth.	F. unverändert, O. matt. B. fast dicht, rothbraun.	Geschmolz. zur grofsblasig schaumenden Kugel.			

Abkürzungen.

F. = Form
O. = Oberfläche
B. = Bruch
K. = Kanten

von Feldspath sind, die Kaoline von Kaschkau und Zettlitz; dann kommen diejenigen, welche bei gleicher oder höherer Feuerfestigkeit der Thonsubstanz einen erheblichen Gehalt an leicht zu verflüssigender Substanz, Feldspath und Quarz etc., enthalten, die Kaoline von Ledetz, Kottiken und Tremosna, endlich die in ihrer Feuerfestigkeit der Thonsubstanz niedriger stehenden von Lettin und Sennewitz, welcher letztere auch einen Bestandtheil der Porzellanmasse von Charlottenburg ausmacht. Aber nicht nur für die höchste, im Grofsen nicht leicht erreichbare Temperatur, sondern besonders für die niedrigeren, wirklich angewendeten Temperaturen gibt der Gehalt an Feldspath einen Anhalt für den Gang der Verdichtung, besonders wenn man zugleich den Quarzgehalt ins Auge fafst. Die Versuche zeigen, dafs der Quarz nicht allgemein als Flufsmittel aufgefafst werden darf, sondern dafs dessen Wirkung erst frühestens mit der Schmelzung des Feldspathes beginnt, welcher bekanntlich im feurigen Flufs Kieselsäure zu lösen vermag und dadurch das Flufsmittelquantum vermehrt, dafs derselbe aber bei Mangel an Feldspath oder sonstiger leichtschmelzender Substanz den Kaolinen einen hohen Grad von Feuerfestigkeit ertheilt und dann erst mit der Erweichung der Thonsubstanz selbst schmelzend wirken kann.

Bei den Kaolinen ist somit die Thonsubstanz sowohl ihrer Menge, als ihrer hohen Feuerbeständigkeit nach derjenige Stoff, welcher stets bestimmt ist, die Form der daraus gefertigten Gegenstände zu erhalten, das feste Gerüst zu bilden, während die feldspathähnlichen Mineraltrümmer durch ihren relativ niedrigen Schmelzpunkt in erster Linie die Verdichtung der Masse, die Schliefsung der Porenräume herbeiführen. Das stets vorhandene feine Quarzpulver bewirkt, je nach Anwesenheit oder Abwesenheit des Feldspathes, bald eine Vermehrung der Flufsmittelmenge, bald eine Erhöhung der Feuerbeständigkeit. Bei den weniger feuerfesten plastischen Thonen dagegen ist der Unterschied der Schmelzbarkeit zwischen Thonsubstanz und feldspathartigen Mineraltrümmern viel geringer. Bei den untersuchten Kaolinen schwankt der Feuerfestigkeitsquotient der Thonsubstanz zwischen 36,29 und 10,29, bei den plastischen Thonen zwischen 8,70 und 3,29, während der des Feldspathes auf 1,25 zu setzen wäre. Der Einflufs des Feldspathes wird hier deshalb weniger augenfällig sein als bei den Kaolinen, und es wird auch in den niederen Temperaturen die schon früher erweichende Thonsubstanz in ihrem Einflufs auf die Verdichtung mehr hervortreten. Der Quarz dagegen wird hier noch viel weniger flufsbildend auftreten als bei den Kaolinen, da bei der Mehrzahl derartiger Thone eine völlige, zur Formveränderung führende Erweichung der Thone schon unterhalb derjenigen Temperatur eintritt, bei welcher eine chemische Einwirkung des Feldspathes auf den Quarz beginnt. Der Quarz wird hier also um so mehr zur Erhöhung der Feuerbeständigkeit beitragen, um so niedriger im Ganzen genommen ein Thon in der Feuerfestigkeitsscale steht. Bei den leichtschmelzbaren Ziegelthonen ist sogar kaum ein Unterschied zwischen der Schmelzbarkeit der Thonsubstanz und den feldspathartigen Mineraltrümmern zu bemerken; unter Umständen werden diese sogar feuerfester sein als die Thonsubstanz. Hier ist namentlich die Quarz der die Form erhaltene Bestandtheil, wie aus den Brennversuchen auf S. 246 und der nachfolgenden kleinen Tabelle hervorgeht. Für die höchsten Temperaturen ergibt sich demnach für die vier ersten Thone die Reihenfolge: Ledetz, Liegnitz, Greppin und Kottiken, nach den ersten Sinterungserscheinungen aber: Ledetz, Greppin, Kottiken und Liegnitz.

S = Seger. B = Bischof	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Thonsubstanz	79,42	46,52	72,21	62,03	64,13	44,06	29,99	49,03
Feldspath	6,28	6,00	4,73	2,89	12,70	14,06	19,37	32,64
Quarz	14,30	47,48	23,06	37,97	27,12	44,88	50,64	18,33
F.Q. der Thonsubstanz *S* .	4,63	3,31	8,70	3,29	1,21	1,44	0,71	0,96
F.Q. der Thonsubstanz *B* .	1,86	1,07	3,72	1,91	0,63	0,52	0,19	0,31
F.Q. des Ganzen . . . *B* .	1,30	0,40	2,03	0,59	(4,17)	(5,12)	(6,05)	(2,79)

Bei den leichtest schmelzbaren Ziegelthonen geben die für die Thonsubstanz berechneten Zahlen jedoch keinen Anhalt mehr für die gegenseitige Stellung der Thone bezüglich ihrer Feuerfestigkeit, da hier die unbekannten Factoren x und y eine gröfsere Rolle spielen als bei den reinen Thonen. Bemerkenswerth ist jedoch, dafs die Thonsubstanz derselben in ihrer Schmelzbarkeit mit der der feldspathartigen Gesteinstrümmer nahezu übereinstimmt, Thonsubstanz und Feldspathtrümmer somit nahezu gleichzeitig erweichen, das formerhaltende Gerüst daher von dem Quarz gebildet wird. Dem entsprechend zeigen auch die Thone von Schwarzehütte und Boekhorn, als vorzügliche — sich wenig im Feuer verziehende und zerdrückbare Klinkerthone bekannt — zugleich den höchsten Gehalt an freier ungebundener Kieselsäure (nicht als Sand in der gewöhnlichen Bedeutung, sondern in zum Theil der Thonsubstanz an feiner Zertheilung gleichkommendem Quarz), welcher als die am wenigsten durch das Feuer beeinflufste Substanz die Erhaltung der Form ermöglicht; in dem Mafse, als dieser Quarzgehalt geringer wird, verlieren die Thone auch mehr ihre Eigenschaft der „Standbarkeit" und Klinkerungsfähigkeit im Feuer. —

Im vorigen Sommer hatte ich Gelegenheit, an zwei sogen. Ringöfen entsprechende Versuche anstellen zu können. Die Temperaturen unter 300° wurden mittels drei Quecksilberthermometer bestimmt. Dieselben sind 75cm lang, der Nullpunkt befindet sich 40cm über dem Quecksilbergefäfs. Diese wurden an Drahtschlingen in die Schürlöcher hinabgelassen, dann wurden die Schürdeckel aufgesetzt, um das Eindringen kalter Luft zu verhüten, bis die angegebenen Temperaturen bei zwei auf einander folgenden Beobachtungen übereinstimmten. Höhere Temperaturen wurden mit dem von *Siemens Brothers* in London bezogenen elektrischen Pyrometer (* 1877 225 464) bestimmt. Um den Conus und den obern Theil desselben vor Ueberhitzung zu schützen und um das Eindringen kalter Luft zu verhüten, wurde eine aus starkem Eisenblech hergestellte Hülse, wie Fig. 1 Taf. 14 zeigt so über das Pyrometer geschoben, dafs nur der untere Theil E, der die Platinspirale enthält, frei blieb; der Zwischenraum zwischen Hülse und Pyrometerstange wurde mit langfaserigem Asbest gefüllt. Der so hergestellte Apparat wurde nun in die Schürlöcher hinunter gelassen, so dafs der Theil E etwa $0^m,3$ in den Ofenkanal hineinragte. Die abgelesene Temperatur wurde erst dann als richtig angenommen, wenn zwei auf einander folgende Bestimmungen keinen gröfseren Unterschied als 5 bis höchstens 15° ergaben.

Das Schema Fig. 2 Taf. 14 zeigt die Resultate der am 25. Juli 1877 an einem Ziegelofen hinter Stöcken ausgeführten Versuche. Die Dauer eines Brandes beträgt für die 14 Kammern nur 7 bis 8 Tage, das Feuer schreitet demnach rasch vor. Während des Versuches waren die Schürlöcher der 14. Kammer zur rascheren Abkühlung geöffnet, Kammer 3 war im Vollfeuer und aus 7 und 8 wurden die Gase abgesaugt. Die höchste Temperatur betrug hier also 1057°, während die Gase mit 108 und 172° entwichen. *J. Bührer* (*Der Thonwaarenfabrikant*, 1877 Nr. 14) gibt für einen verkürzten continuirlichen Ziegelofen 1200° an; diese Temperatur scheint jedoch nicht wirklich beobachtet, sondern nur angenommen zu sein.

Die Skizze Fig. 3 Taf. 14 zeigt die Resultate der am 29. September 1877 an einem andern Ziegelofen am Lindener Berge ausgeführten Versuche. Die Kammern sind hier wie bei *Bührer* und *Hamel* sämmtlich viereckig, die Verbindungen zwischen der 7. und 8., 14. und 1. Kammer nur $0^{m},5$ breit. Das Feuer schreitet hier langsamer vor, da die Dauer eines Brandes 14 Tage beträgt. Während der Versuche waren die Schürlöcher der 1. Kammer offen, gefeuert wurde von der letzten Hälfte der 4. Kammer (*g* bis *i*) bis zur ersten Hälfte der 7. Kammer (*d* bis *f*), während die Gase aus Kammer 9 und 10 in den Schornstein abgesaugt wurden. Die höchste Temperatur betrug hier nur 968^{0}, also fast 100^{0} weniger wie bei dem vorigen Ofen; die Wärme der abziehenden Gase wurde sehr gut ausgenutzt, da die Temperatur derselben selbst bis 80^{0} heruntergeht. Bemerkenswerth ist auch die Vertheilung der Temperatur in der 8. Kammer; die Gase werden durch den engen Schlitz zwischen 7 und 8 zusammengeschnürt und beschreiben in Folge dessen einen grofsen Bogen bis zu der Oeffnung, aus der sie entweichen.

Das Diagramm Fig. 4 Taf. 14 zeigt schliefslich den Gang des Brennprocesses im ersten, Fig. 5 den im zweiten Ofen.

(Schlufs folgt.)

Ueber Kalbfleisch's neuen Platinapparat; von Friedr. Bode, Civilingenieur in Hannover.

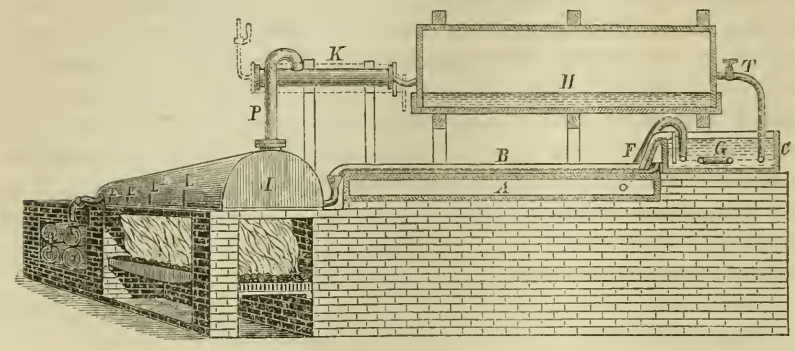
Mit einer Abbildung.

Die Reihe der Construction neuer Platinapparate, über welche früher berichtet worden ist [1], wird jetzt durch einen neuen Vorschlag vermehrt, welchen *F. W. Kalbfleisch* (D. R. P. Nr. 1005 vom 9. October 1877) in London soeben durch Rundschreiben ankündigt, aus welchem der beigefügte Holzschnitt (a. f. S.) entnommen ist.

A ist ein niedriger Kasten, im Boden und den Seiten aus Eisenblech, in der Decke von dünnerem Stahlblech hergestellt und in einem Asbestmörtel oder einem andern schlecht leitenden Material verlegt; derselbe trägt eine flache Bleipfanne *B*, in welche vorgewärmte Säure aus *C* durch den Ueberlauf *F* gelangt. Der Säurestand in *B* soll „nicht mehr als $^{1}/_{4}$ Zoll“ (etwa 6^{mm}) betragen. Die Erwärmung erfolgt durch überhitzten Dampf, und da dieser eine sehr gleichmäfsige Vertheilung der Wärme ermöglicht, so soll einestheils die Ueberhitzung der Pfanne, wie es bei directem Feuer geschehen kann, vermieden sein,

[1] Vgl. *Faure* und *Kessler* 1874 *211 26. *213 204. 1876 *220 334. 336 221 85. 384. 1877 223 299. *Desmoutis, Quennessen und Le Brun* *1876 221 541. *Johnson, Matthey und Comp.* *1876 221 541. *A. de Hemptinne* *1878 227 74.

andererseits das Blei sehr dünn genommen werden können. Ein Dampfrohr führt den unverbrauchten Dampf durch die Schlange G, um die Kammersäure in C vorzuwärmen, die so vom Boden weg zum Ueberlauf kommt. Der noch übrige Dampf kann sodann weiter zum Vorwärmen des Kesselspeisewassers verwendet und hierauf durch T in der Bleikammer verwendet werden, wo niedrige Dampftemperatur erwünscht ist.[2]



Der erhöht gelegte Condensator K ist mit dem Platingefäfs I durch ein aufrechtes Rohr P verbunden, worauf der Erfinder Gewicht legt, ebenso auf die erhöhte Lage. Um das Pumpen oder Heben des Destillates zu ersparen, gibt es der Condensator unmittelbar in die Bleikammer H ab. Dies ist aber zu mifsbilligen, weil die leichte Säure auf der Bodensäure der Kammer stets oben schwimmen und durch Verwandlung von salpetriger Säure oder Untersalpetersäure (bei dem reichlich vorhandenen Wassergehalte) in Salpetersäure einerseits den Kammerprocefs erheblich schädigen und überhaupt zu vermehrten Salpeterverlusten Veranlassung geben wird, andererseits das Blei rascher zerstört sein mufs. Im möchte daher (im Geiste der ganzen Anordnung bleibend, welche äufserste Ausnutzung des Brennmaterials anstrebt) vorschlagen, den restlichen Dampf nicht zum Vorwärmen des Speisewassers zu verwenden — eine Verwendung, die mir bei den Haaren herbeigezogen und nicht streng bei der Sache zu bleiben scheint; denn was soll man thun, wenn man concentrirt, falls der Dampfkessel nicht im Gange oder sehr weit vom Platinapparat entfernt ist? — sondern diesen Dampf vielmehr zum Verstärken des Destillates zu benutzen, wobei man in dem Bestreben, die letzten Consequenzen zu ziehen, meinetwegen den abtreibenden Wasserdampf in die Bleikammern senden oder, falls dieselben nicht im Gange, ihn condensiren und dabei neue Mengen des Destillates vorwärmen mag.

[2] Ich mache darauf aufmerksam, was in der Quelle nicht geschehen ist, dafs die verschiedenen Dampfrohre geeignete Vorrichtungen zum Entfernen des Condensationswassers haben müssen, da sonst ein erhebliches Schlagen in den Rohren und Bersten derselben eintreten wird.

Hinter dem Platingefäfs trifft das Feuer Röhren zur Ueberhitzung des Dampfes, für deren Controle der Erfinder die Anwendung eines Pyrometers (vgl. 1877 225 272) wünscht.

Das Platingefäfs ist von neuer Construction, viereckig, mit ovaler Decke, die von vorn nach hinten sich neigt. Diese Einrichtung ist getroffen, weil vorn über dem Abzugsrohr *P* der Einfluſs der Säure stattfindet und die meisten Dämpfe sich entwickeln. Der ganze Boden ist dem Feuer direct ausgesetzt und wird innen getragen durch Querträger *L*, die mit dem Boden und den Seiten verlöthet sind und das Gefäfs in Fächer theilen, an deren Boden die Säure communicirt, um bei *M* concentrirt abzufliefsen. Das Abflufsrohr ist zum Wasserverschlufs gebogen, und richtet sich nach dem Grade der Biegung der Säurestand im Gefäfs. Je geringer derselbe, desto gröfser die Leistung des Apparates. Die ablaufende Säure wird, wie bei den früheren Apparaten, vom Boden weggenommen.

Die Bildung der Fächer erinnert an meinen früheren Vorschlag (vgl. 1876 221 541, Fig. 23), und ebenfalls deutete ich schon im September 1876 dem Vertreter für Deutschland der Londoner Firma *Johnson, Matthey und Comp.* brieflich an, dafs sich die Fächerwände zur Versteifung des Gefäfses verwenden lassen.

Der Aufwand an Brennmaterial soll weniger als die Hälfte wie bei den alten Platinkesseln betragen. Ein Gefäfs von 635×1270^{mm} Grundfläche, welches unter 1250 Pfund Sterling (rund 25 000 M.) mit vollständigem Kühler kostet, soll rund 7710^{k} concentrirte Säure in 24 Stunden mit einem Kohlenaufwande von weniger als 500^{k} liefern, entsprechend 6,5 Proc.[3]

Als einen Mangel des Platingefäfses mufs ich es bezeichnen, dafs es behufs der Reinigung sehr schlecht zugänglich ist, und dafs diese Reinigung durch die eingelegten Querwände noch ungemein erschwert wird. Falls die Säure beim Verstärken das bekannte Eisensulfat abscheidet, so wird zur Beseitigung desselben kaum etwas anderes übrig bleiben, als bei erheblich gemäfsigtem Feuer schwache Säure, etwa Destillat, durch das Gefäfs zu schicken, um die Absätze aufzulösen; doch kann man auch in diesem Falle nicht controliren.

Neu meines Wissens und Erfolg versprechend ist der Gedanke, die Abhitze des Platingefäfses zur Bildung und Ueberhitzung von Wasserdampf zu benutzen; doch kann ich mich der Vermuthung nicht entschlagen, dafs die gesammte Einrichtung mit der Ausnutzung des-

[3] Folgende merkwürdige Patenttaxe wird aufgestellt: a) Für die Anwendung des Processes und jedes vollständigen Apparates 100 Guineen, mit einer jährlichen Taxe von 25 Guineen; b) Für die Anwendung des überhitzten Wasserdampfes mit Bleipfannen und des Restdampfes in den Bleikammern 50 Guineen, mit jährlicher Taxe von 15 Guineen; c) für den Gebrauch eines jeden erhöht gelegten Condensators 25 Guineen und eine jährliche Taxe von 10 Guineen.

selben bis aufs Aeufserste etwas complicirt und vielleicht zu häufigen Anständen Anlafs gebend geworden ist, so dafs in der Praxis wahrscheinlich eine oder die andere der angegebenen Anwendungen fortfallen wird. Die Abführung der Dämpfe durchaus nach oben hat man auch schon bei den Apparaten von *Faure und Kessler*, welche bekanntlich die in den Glocken nicht condensirten Dämpfe als solche der Bleikammer übergeben. Falls dieselbe keinen Ueberdruck hat, sondern einsaugt, so halte ich dies, auch abgesehen von der Ersparnifs von einem Theile des Kühlwassers, für zweckmäfsiger als das Einlassen des Destillates in die Kammer, weil man dabei die Bodensäure stets in der geeigneten Stärke halten kann.

Ueber die Zersetzung der aus Sodarückständen gewonnenen Schwefellaugen durch Salzsäure; von G. Lunge.

Die durch Oxydation der Sodarückstände an der Luft gewonnenen sogen. gelben Laugen oder Schwefellaugen werden bekanntlich nach zwei verschiedenen Methoden weiter behandelt, nämlich entweder in dem *Schaffner*'schen Doppelkesselapparat oder in der *Mond*'schen Zersetzungsbütte. Im ersteren Falle läfst man zunächst in die Schwefellaugen schweflige Säure eintreten, verwandelt dadurch alles Sulfid und Sulfhydrat in Hyposulfit und zersetzt dann das letztere durch Zusatz von Salzsäure, wobei Schwefel niederfällt, Chlorcalcium in Lösung bleibt und schweflige Säure entweicht, die eben dazu benutzt wird, um einen neuen Antheil von Schwefellaugen damit zu sättigen und seinerseits in Hyposulfite umzusetzen. Die dabei vor sich gehende Reaction wird von *Schaffner*, wie auch sonst fast allgemein, durch folgende Gleichung ausgedrückt:

$$Ca\,S_2O_3 + 2\,HCl = Ca\,Cl_2 + S + SO_2 + H_2O. \quad . \quad . \quad (1)$$

Mond dagegen zieht es vor, die Schwefellaugen, welche so nahe wie möglich 1 Mol. Hyposulfit auf 2 Mol. Sulfide enthalten sollen, direct mit der zu ihrer Zersetzung nöthigen Salzsäure in kleinen Portionen oder durch continuirliches Zusammentreffen der Flüssigkeiten in dem passenden Verhältnisse zu zersetzen, um folgende Gleichung zu verwirklichen:

$$2\,CaS + CaS_2O_3 + 6\,HCl = 3\,CaCl_2 + 4\,S + 3\,H_2O. \quad . \quad (2)$$

Er wendet gegen *Schaffner*'s Zersetzungsmethode ein, dafs „im Widerspruche mit allgemein verbreiteten Ansichten nur sehr geringe Mengen von Schwefligsäure durch den zweiten Theil dieser Methode erhalten werden können, indem sich anstatt derselben grofse Mengen Schwefelsäuresalz bilden. Unterschwefligsaurer Kalk und Salpetersäure bilden

zunächst Schwefel und Trithionsäuresalz, und letzteres zersetzt sich dann in Schwefel, Schwefelsäuresalz und Schwefligsäure". (Vgl. 1869 191 380.)

Wenn *Mond*'s Ansicht richtig wäre, so müfsten also folgende Reactionen eintreten:

$$5\,CaS_2O_3 + 6\,HCl = 3\,CaCl_2 + 2\,CaS_3O_6 + 4\,S + 3\,H_2O \quad (3)$$

$$3\,CaS_3O_6 + 4\,HCl = CaSO_4 + 2\,CaCl_2 + 6\,SO_2 + 2\,S + 2\,H_2O. \quad (4)$$

Die in der Gleichung 4 freiwerdende SO_2 verwandelt einen neuen Antheil noch unzersetzten Hyposulfits in Trithionat nach der bekannten Gleichung:

$$2\,CaS_2O_3 + 3\,SO_2 = 2\,CaS_3O_6 + S. \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

Das neu gebildete Trithionat zersetzt sich wieder nach der Gleichung 4 und so geht es fort, so dafs man neben Schwefel viel Calciumsulfat, aber wenig schweflige Säure erhalten würde.

Den Ansichten von *Mond* widerspricht *Schaffner* (1869 192 315). Wenn man nach ihm „*genügende* Mengen von Salzsäure anwendet, so zerfällt der unterschwefligsaure Kalk vollständig in schweflige Säure, Schwefel, Wasser und Chlorcalcium (Gleichung 1). *Gekocht wird natürlich bei der Zersetzung nicht; erst wenn die Zersetzung beendigt ist,* wird die schweflige Säure, die von der Flüssigkeit absorbirt ist, durch Erwärmen mit Dampf vollständig ausgetrieben". — Die von mir durch Cursivschrift (im Original nicht) ausgezeichneten Stellen sind von sehr grofser Bedeutung, wie wir unten sehen werden. *Schaffner* schreibt die in dem gefällten Schwefel stets bemerkte Anwesenheit von Gyps allein auf Rechnung des Schwefelsäuregehaltes der zur Zersetzung benutzten Salzsäure. Wendet man (nach von ihm erhaltener Privatmittheilung über in einem Laboratorium angestellte Versuche) reine Salzsäure an, so ist der erhaltene Schwefel ganz gypsfrei.

Stahlschmidt (1872 205 244) erklärt *Mond*'s Ansicht für die allein richtige, da die Bedingungen der Bildung von Trithionsäure unter den gegebenen Verhältnissen vorhanden seien. Er stützt sich bei diesem Urtheile auf folgende Versuche: Eine mit schwefliger Säure neutralisirte und vom ausgeschiedenen Schwefel abfiltrirte Lauge, welche jetzt nur Hyposulfit enthalten kann, wird mit schwefliger Säure versetzt und auf dem Wasserbade erhitzt; dabei färbt sich die Flüssigkeit gelb und bei einiger Concentration entsteht plötzlich ein starker Niederschlag von Calciumsulfat. Wird die Lösung von unterschwefligsaurem Calcium mit wenig Salzsäure versetzt und erhitzt, so entsteht ein Niederschlag von Schwefel und Calciumsulfat. In beiden Fällen mufs also vorher Trithionsäure entstanden sein, welche sich später unter Bildung von Schwefelsäure zersetzt. Setzt man die zur vollständigen Zersetzung nöthige Menge von Salzsäure auf einmal zu, so findet eine Bildung von Gyps nicht statt. . . . Wird also im Grofsen die Operation der Laugenzersetzung so geführt, dafs nach Verwandlung

der Sulfide und Sulfhydrate in Hyposulfite noch schweflige Säure vorherrscht, so wird, nach seiner Ansicht, *sofort* trithionsaures Salz erzeugt, welches gleich darauf durch Zersetzung schwefelsaures Salz, also in unserem Falle Gyps bildet. . . . Bei dem *Schaffner*'schen Verfahren trete eine grofse Menge von Gyps auf, was darauf hinzudeuten scheine, dafs die Menge der schwefligen Säure zu grofs sei; vermuthlich seien die oxydirten Rückstände besonders reich an unterschwefligsauren Salzen und werde daher bei der Zersetzung der Laugen durch Salzsäure zu viel schweflige Säure in Freiheit gesetzt.

Es besteht mithin, wie man sieht, ein directer Widerspruch zwischen den Ansichten von *Mond* und *Stahlschmidt* auf der einen Seite und derjenigen von *Schaffner* auf der anderen Seite; im Wesentlichen dreht sich der Streit darum, ob bei *Schaffner*'s Doppelkesselverfahren Trithionsäure und in Folge davon Gyps gebildet werde oder nicht. Obwohl nun *Schaffner* in neuester Zeit seinen Doppelkesselapparat selbst aufgegeben hat und zu einem dem *Mond*'schen ähnlichen Zersetzungsverfahren übergegangen ist, so hat die obige Frage doch noch praktische und ganz sicher theoretische Wichtigkeit; denn *Schaffner* hält, nach mir gütigst mündlich und schriftlich gegebener Aufklärung, noch immer daran fest, dafs bei seinem älteren Apparate die Operation besser vor sich gehe; er hat die Umänderung nur vorgenommen, weil bei einem so grofsen Betriebe, wie es derjenige der Aussiger Fabrik ist, der Doppelkesselapparat zu viel Arbeitslohn beansprucht und mühsamer in der Ueberwachung als der Büttenfällungsapparat ist. Damit blieb also anscheinend ein positiver Widerspruch zwischen den Versuchen von *Mond* und *Stahlschmidt* einerseits und von *Schaffner* andererseits bestehen, und da man unmöglich annehmen kann, dafs einer der Beobachter bei seinen so einfachen Versuchen einen Irrthum begangen habe, so schien eine neue Untersuchung zur Aufklärung des eben hervorgehobenen Widerspruches angezeigt. Als Resultat derselben möchte ich schon an dieser Stelle anführen, dafs ich genau dieselben Resultate wie *Stahlschmidt* (mit einer einzigen Ausnahme) *und* wie *Schaffner* erhalten, aber die Ursache des anscheinenden Widerspruches in der Verschiedenheit der von ihnen angewendeten Versuchsbedingungen gefunden habe, und dafs ich mich in Bezug auf die Schlufsfolgerungen durchaus auf *Schaffner*'s Seite stellen mufs.

Die zu den folgenden Experimenten dienende Schwefellauge stammt aus der Fabrik zu Aussig und wurde mir von Hrn. Director *Schaffner* freundlichst zur Verfügung gestellt; nur die zwei ersten Versuche waren mit einer älteren, in der Sammlung des Züricher technisch-chemischen Laboratoriums befindlichen, vermuthlich aus Dieuze stammenden Schwefellauge angestellt.

1. Versuch. In etwa 300cc Schwefellauge wurde gewaschenes Schwefligsäuregas (aus Cu und SO_4H_2) in raschem Strome eingeleitet, bis Bleipapier

nicht mehr geschwärzt und durch den Geruch ein ziemlich starker Ueberschufs von schwefliger Säure angezeigt wurde. Die Temperatur der Flüssigkeit stieg dabei von 15 auf 33°, was auch später in ähnlichem Grade jedesmal eintrat und nicht erst weiter bemerkt werden soll. Sofort darauf wurde die trübe Flüssigkeit mit reiner starker Salzsäure im Ueberschufs versetzt und 24 Stunden stehen gelassen; am nächsten Tage wurde sie gekocht, bis der Geruch nach schwefliger Säure verschwunden war. Der schön gelb aussehende, krümlich zusammengeballte Schwefel wurde mit heifsem Wasser bis zum Verschwinden der sauren Reaction ausgewaschen, wobei unmöglich eine erhebliche Menge von Gyps in Lösung gehen konnte, zumal da das Auswaschen sehr schnell und leicht vor sich ging. Auch im Folgenden ist das „Auswaschen" des Schwefels immer so zu verstehen. Der Schwefel wurde nun bei 105° getrocknet und gewogen; sein Gewicht betrug 26g,8331. Er wurde alsdann angezündet und verbrannt; die Asche, welche hier sowie bei allen späteren Versuchen als Gyps berechnet werden soll, wog 0g,0097 = 0,036 Proc.

2. Versuch. Eine andere Menge derselben Lauge wurde mit schwefliger Säure, aber nur in geringem Ueberschusse behandelt, sofort mit überschüssiger Salzsäure versetzt und 24 Stunden stehen gelassen; alsdann wurde die Flüssigkeit gekocht, der Schwefel abfiltrirt, gewaschen, getrocknet und ein Theil davon verbrannt. 3g,4036 gaben so gut wie gar keinen Rückstand; das Gewicht des angewendeten Porzellanschälchens zeigte nur 0mg,1 Zunahme, was natürlich innerhalb der Grenzen der Wägungsfehler liegt.

Schon durch diese beiden Versuche war *Mond*'s Behauptung, welche oben wörtlich angeführt ist, widerlegt; denn trotz des Zusammenbringens von unterschwefligsaurem Calcium mit Salzsäure und 24stündigem Stehen hatte sich augenscheinlich keine oder so gut wie keine Trithionsäure gebildet, wie aus der Abwesenheit von Gyps in dem gefällten Schwefel hervorgeht. Da ein Ueberschufs von Salzsäure von vornherein zugesetzt wurde, so stehen die Versuche mit denen von *Stahlschmidt* nicht im Widerspruch; nur in so fern *Stahlschmidt* annimmt, dafs bei Berührung des entstehenden Hyposulfites mit überschüssiger schwefliger Säure *sofort* Trithionat entstehe, widersprechen ihm die Resultate der Versuche. Es schien aber doch nöthig, die Sache weiter zu studiren, und wurde grade deshalb eine gröfsere Menge Schwefellauge von Aussig erbeten; alle folgenden Versuche wurden mit dieser angestellt; die Analyse derselben wird weiter unten folgen.

3. Versuch. 400cc Lauge wurden absichtlich mit einem grofsen Ueberschufs von schwefliger Säure behandelt, indem nach völliger Zersetzung der Sulfide das Schwefligsäuregas noch längere Zeit eingeleitet wurde; die Flüssigkeit roch sehr stark danach. Sie wurde sofort mit Salzsäure im Ueberschufs versetzt, aber erst nach 24 Stunden zum Kochen erhitzt; der dabei erhaltene Schwefel wurde wie früher behandelt. 8g,8885 davon ergaben 0g,0020 Asche = 0,022 Proc. Diese Lauge verhielt sich also ganz gleich der vorigen, und Gyps wurde auch hier nicht in merklichem Mafse gebildet.

4. Versuch. Es war möglich, dafs das längere Stehenlassen mit der Salzsäure, wobei die unterschweflige Säure sich natürlich schon von selbst zerlegen mufste, das Resultat zu günstig gemacht hatte, und dafs eine Temperaturerhöhung bald nach Zusatz der Salzsäure, wie man sie ja im Grofsen eintreten läfst, die Bildung von Trithionsäure befördern würde. Es wurden daher 300cc Schwefellauge mit schwefliger Säure bis zur Zersetzung der Sulfide behandelt, dann 50cc Salzsäure zugesetzt und *sofort* gekocht, bis keine schweflige Säure mehr zu riechen war. Das Resultat war dasselbe wie früher; 10g,1939 Schwefel liefsen nur 0g,0024 Asche = 0,024 Proc.

5. Versuch. Da man einwenden könnte, dafs im Grofsen die Temperatur der Schwefellauge durch das Einleiten von SO_2 sich mehr als bei meinen kleinen Versuchen (33 bis 36°) erhitzen wird, was ich allerdings selbst glaube, so wurden 300cc Schwefellauge mit SO_2 gesättigt, darauf bis an den Siedepunkt erhitzt, 50cc Salzsäure zugesetzt und nun weiter gekocht, bis alle SO_2 ausgetrieben war. Die Farbe des Schwefels war nicht mehr so schön gelb wie sonst, sondern mehr grünlich, aber 9g.1514 davon ergaben nur 0g,0012 Asche, also nur 0,013 Proc.

6. Versuch. Man könnte noch, und zwar mit allem Recht, einwenden, dafs der bei allen bisherigen Versuchen angewendete Ueberschufs von Salzsäure die unterschweflige Säure sofort zerstört, und dafs darum, wie ja auch *Stahlschmidt* fand, kein Gyps gebildet wird, dafs aber im Grofsen die Salzsäure nur *allmälig* zugesetzt werde und mithin während langer Zeit die Bedingung vorhanden sei, unter welcher sich Trithionsäure bilden müsse, nämlich unzureichende Salzsäure, also unzersetztes Hyposulfit neben freier schwefliger Säure. Ich behandelte deshalb 450cc Lauge mit schwefliger Säure in geringem Ueberschufs und liefs durch einen Tropftrichter die Salzsäure (75cc) ganz langsam einfliefsen, was über 1½ Stunden dauerte; dann wurde gekocht u. s. w. 12g,0053 Schwefel gaben 0g,0079 Asche = 0,0063 Proc., also auch nur Spuren.

Hiermit schienen mir alle in der Praxis möglicherweise bei Anwendung des *Schaffner*'schen Ausfällungsapparates vorkommenden Fälle erschöpft, und es hatte sich dabei ohne Ausnahme das Resultat herausgestellt, dafs *keine*, oder doch so gut wie keine Gypsbildung zu bemerken war, also auch keine Trithionsäure entstanden sein konnte. Es mufsten nun noch Gegenversuche angestellt werden, um zu ermitteln, unter welchen Umständen denn nun eine Trithionsäure — bezieh. Gypsbildung wirklich eintritt. Zuerst wurde dafür ein schon von *Stahlschmidt* angestellter Versuch wiederholt.

7. Versuch. 500cc Schwefellauge wurden mit schwefliger Säure in ziemlich starkem Ueberschusse behandelt und filtrirt.

a) Die eine Hälfte des Filtrates wurde sofort bis zum Siedepunkt erhitzt, Salzsäure im Ueberschufs (40cc) zugesetzt und weiter gekocht. Von dem ausgeschiedenen Schwefel gaben 2g,6497 nur 0g,0031 Asche = 0,11 Proc.

b) Die andere Hälfte des Filtrates wurde mit schwefliger Säure völlig übersättigt und *über Nacht stehen gelassen*. Am Morgen fand sich ein Niederschlag von Calciumsulfat vor, welcher nach dem Abfiltiren und Glühen 0g,3124 wog; freier Schwefel war darin nicht enthalten. Das Filtrat davon wurde ohne Zusatz von Salzsäure auf dem Wasserbade erwärmt, wobei es sich gelb färbte und eine grofse Menge von schwefliger Säure unter starkem Brausen entwich; die Flüssigkeit trübt sich dabei immer stärker — hauptsächlich aber erst, nachdem die Entwicklung der schwefligen Säure nachgelassen hatte. Anfangs schien der Niederschlag nur aus Gyps zu bestehen; später erkannte man schon aus seinem Ansehen, dafs ihm Schwefel beigemengt war. Allem Anschein nach fand die Zersetzung der Trithionsäure erst nach längerer Einwirkung der Wärme statt. Nach längerem Erwärmen auf dem Wasserbade und Stehen über Nacht wurde filtrirt u. s. w. Von dem Niederschlage liefsen 1g,7184 beim Verbrennen 1g,5880 Rückstand; es wären also 0g,1304 Schwefel vorhanden gewesen, neben 1g,5880 Calciumsulfat, oder, wenn man den oben gefundenen Rückstand an 0g,3124 hinzufügt, 1g,9004 Calciumsulfat.

Die Menge des aus 250cc in Hyposulfit verwandelter Schwefellauge entstandenen Gypses und Schwefels ist sehr viel kleiner, als bei einer annähernd vollständigen Verwandlung des Hyposulfites zu Trithionsäure und späterer Zersetzung herauskommen würde. Auch war viel zu wenig Schwefel auf den Gyps gefällt worden; nach der Gleichung $CaS_3O_6 = CaSO_4 + SO_2 + S$ hätte auf 1g,9004 Calciumsulfat 0g,4471 Schwefel kommen sollen; es wurden aber nur 0g,1304 gefunden. Jedenfalls war aber bei diesem Versuche in der That eine erhebliche Bildung von Trithionsäure eingetreten, und konnte dies nur dem Umstande zugeschrieben werden, dafs die Lösung von unterschwefligsaurem Salz *als*

solchem (ohne Freimachung seiner Säure) *längere Zeit* mit einem *Ueberschusse* von schwefliger Säure in Berührung geblieben war. Dieser Fall tritt nun aber bei dem *Schaffner*'schen Apparate nie ein; man vermeidet hier einen Ueberschufs von sehwefliger Säure, und man setzt gleich nach Einleiten derselben auch die Salzsäure zu und erhitzt nach beendetem Zusatz der letzteren zur Austreibung der schwefligen Säure. Dafs die durch Salzsäure freigemachte unterschweflige Säure, welche ja bald in SO_2, S und H_2O zerfallen mufs, selbst bei Ueberschufs von SO_2 nicht in Trithionsäure übergeht, war durch die früheren Versuche entschieden bewiesen worden.

8. Versuch. Es wurde nun wieder auf den Versuch zurückgegriffen, die Salzsäure der mit SO_2 behandelten Schwefellauge allmälig zuzusetzen, aber mit der Modification, dafs man nach beendetem Zusatz noch einige Zeit stehen liefs, ehe gekocht wurde. 300cc Lauge nach Behandlung mit SO_2 bis zum Aufhören der Bleireaction wurden über Nacht stehen gelassen; am Morgen wurde der Niederschlag von Schwefel abfiltrirt; eine Probe davon ergab aus 3g,5203 Schwefel 0g,0032 Asche, also 0,09 Proc. Zu dem Filtrat wurden 50cc Salzsäure ganz allmälig aus dem Tropftrichter zugesetzt, was 1½ Stunden dauerte, dann noch 2 Stunden stehen gelassen, gekocht und filtrirt. 2g,4413 des Schwefels ergaben 0g,0084 Asche = 0,33 Proc. Selbst hierbei war also die Trithionsäurebildung jedenfalls höchst minim.

9. Versuch. 300cc Lauge, mit SO_2 bis zur Umwandlung in Hyposulfit behandelt, wurde von dem ausgeschiedenen Schwefel abfiltrirt. Zu der klaren Lösung wurde absichtlich eine unzureichende Menge Salzsäure gesetzt, nämlich 25cc; eine zur Controle filtrirte Probe zeigte bei Zusatz von Salzsäure, dafs noch viel unzersetztes Hyposulfit vorhanden war. Nach Zusatz der 25cc Salzsäure wurde ¼ Stunde lang gekocht. Dabei entwich viel schweflige Säure; die Flüssigkeit war mit weifsen Gypskryställchen in Suspension erfüllt, während am Boden gelber krümlicher Schwefel lag. Beim Filtriren ergab sich ein Trockengewicht des Niederschlages von 3g,8756 und beim Verbrennen blieb 0g,0287 Gyps; also daneben war noch 3g,8469 Schwefel vorhanden. Das Filtrat trübte sich sofort stark; es wurde 6 Stunden auf dem Wasserbad erwärmt und gab noch einen Niederschlag von 1g,7447 Gyps und 0g,7480 Schwefel, im Ganzen also 1g,7734 Gyps neben 4g,5949 Schwefel.

Es war also unter diesen Umständen, d. i. bei *unvollständiger* Sättigung mit Salzsäure, allerdings Trithionsäure entstanden, indem die schweflige Säure auf das unverändert gebliebene Hyposulfit einzuwirken Gelegenheit fand. Aber gerade diese Bedingung, nämlich die unvollständige Sättigung mit Salzsäure, findet im *Schaffner*'schen Apparate nicht statt.

Dafs die *temporäre* unvollständige Sättigung, welche im Grofsen wegen des nothwendigerweise allmäligen Zusatzes der Salzsäure nicht ganz zu vermeiden ist, noch nicht zu merklicher Trithionsäurebildung führt, hatten schon die Versuche 6 und 8 gezeigt. In Versuch 7b war zwar bei längerer Einwirkung von überschüssiger schwefliger Säure auf unterschwefligsaures *Salz*, also der bei unvollständigem Zusatz von Salzsäure eintretende Fall, Trithionsäurebildung eingetreten. Es war aber noch nöthig, nachzuweisen, ob die *Zeit* der Berührung von schwefliger Säure mit unterschwefligsaurem Salz in der That einen wesent-

lichen Factor für die Bildung von Trithionat ausmacht, und wurden daher folgende Versuche angestellt.

10. Versuch. 1l Lauge wurde mit schwefliger Säure bis zur völligen Uebersättigung behandelt.

a) Etwa ein Viertel der Flüssigkeit wurde sofort mit hinreichend Salzsäure versetzt, gekocht und filtrirt. 6g,7523 Schwefel gaben nur 0g,0037 Asche = 0.055 Proc. Der Rest der Flüssigkeit wurde vom Schwefel abfiltrirt; das Filtrat fing schon in der Kälte nach kurzer Zeit an sich zu trüben.

b) Nach zwei Stunden wurde ein Drittel davon mit Salzsäure gekocht, 2g.2425 des ausgeschiedenen Schwefels ergaben 0g,0048 Asche = 0,21 Proc.

c) 6 Stunden später wurde das zweite Drittel mit Salzsäure versetzt und gekocht. 1g,6372 des Schwefels gaben 0g,0062 Asche = 0,38 Proc.

d) Abermals 16 Stunden später (also 24 Stunden nach Beginn des Versuches) wurde das letzte Drittel mit Salzsäure versetzt, 1/4 Stunde gelinde erwärmt und dann allmälig bis zum Kochen erhitzt und bis zur Austreibung aller SO_2 gekocht; beim Erkalten schied sich neben dem Schwefel viel fein krystallisirter Gyps aus. 2g,1130 des Niederschlages liefsen 0g,0387 Asche = 1,83 Proc.

Es hatte also die Menge der entstandenen Trithionsäure ganz entschieden mit der Zeit der Einwirkung zugenommen, und es ist hiermit erwiesen, dafs die Entstehung von Trithionat aus Hyposulfit und schwefliger Säure nach der im Eingange gegebenen Reactionsgleichung 5 keineswegs augenblicklich, sondern erst bei längerer Einwirkung der Reagentien auf einander stattfindet.

Was nun die technische Anwendung der hier beschriebenen Versuche betrifft, so besteht sie einfach in Folgendem, dafs man bei dem *Schaffner*'schen Ausfällungsverfahren nicht zu stark mit schwefliger Säure übersättigen und dann bald Salzsäure und zwar möglichst schnell hinter einander zusetzen solle; alles dies geschieht ohnedies in der gewöhnlichen Praxis. Dafs die Salzsäure in genügender Menge angewendet werden und erst nach völligem Zusatze derselben gekocht werden solle, hat schon *Schaffner* selbst hervorgehoben (s. oben). Wenn diese beiden letzten Bedingungen, wie selbstverständlich, erfüllt werden, so schadet selbst ein Ueberschufs von schwefliger Säure und allmäliges Zusetzen der Salzsäure sehr wenig oder gar nichts. Es mufs mithin der dem *Schaffner*'schen Doppelkesselapparate gemachte Vorwurf, dafs man dabei einen Verlust an Schwefel in Folge der Bildung von Trithionsäure und darauf von Calciumsulfat erleide, als durchaus unbegründet zurückgewiesen werden.

Die Analyse der zu den meisten der obigen Versuchen gebrauchten Schwefellauge von Aussig wurde von Hrn. *Salathe* in meinem Laboratorium in folgender Weise ausgeführt. Das Volumgewicht derselben betrug bei 15° 1,065.

1) Bestimmung des Schwefels der Polysulfüre durch Behandlung von 50cc Lauge mit Kohlensäure bis zu vollständiger Zersetzung (nach *Wählert*), Filtriren des gemischten Niederschlages, von Calciumcarbonat und Schwefel, Trocknen, Wägen, Befeuchten mit Schwefelsäure, Glühen, Berechnung des Calciumsulfates auf Carbonat und Abziehen von der ersten Wägung. Gefunden 0g,8973 Schwefel = 17g,946 in 1l.

2) Bestimmung des Hyposulfites (zugleich mit dem aus möglicherweise vorhandenem schwefligsaurem Salz durch den Schwefelwasserstoff gebildeten) in dem Filtrat von der Behandlung mit Kohlensäure (1). Ein Fünftel des Filtrates = 10cc Schwefellauge verbrauchte 25cc,1 Zehntelnormal-Jodlösung = 0g,16064 Schwefel als Hyposulfit = 16g,064 in 1l.

3) Bestimmung der Sulfüre und Sulfhydrate zusammen. 5cc der Lauge, stark verdünnt und mit Zehntelnormal-Jodlösung titrirt, verbrauchte 55,2, also auf 10cc Lauge 110cc,4. Davon die oben (in 2) gefundenen 25cc,1 abgezogen, verbleiben 85cc,3 Jodlösung für den als Schwefelwasserstoff entweichenden Schwefel = 0g,13648 = 13g,648 in 1l.

4) Bestimmung der Sulfhydrate. Die Flüssigkeit von (3) durch einen Tropfen Natriumhyposulfit-Lösung entfärbt, mit Lackmus geröthet, braucht 1cc,7 Halbnormalalkali. 1cc des letzteren entspricht (nach der Gleichung $Ca S_2 H_2 + 4 J = Ca J_2 + 2 S + 2 H J$) 0g,016 Schwefel; obige 5cc Lauge enthalten also 0g,0272 Schwefel als Sulfhydrat oder 5g,440 in 1l. Diese Menge von der (in 4) gefundenen von 13g,648 abgezogen, läfst 8g,208 Schwefel in 1l als Sulfüre (Polysulfüre), soweit er als H_2S entweicht.

5) Bestimmung der Sulfate. 50cc der Lauge mit Salzsäure gekocht, filtrirt, mit Chlorbarium gefällt, gibt 0g,6120 $BaSO_4$ = 0g,08263 S = 1g,6526 Schwefel in 1l als Sulfat.

6) Bestimmung des Gesammtschwefels. 5cc der Lauge mit trockenem Kupferchlorid versetzt (*Stahlschmidt*), mit rauchender Salpetersäure und Salzsäure oxydirt, mehrmals mit Salzsäure abgedampft, mit Chlorbarium gefällt, gibt 1g,8078 $BaSO_4$ = 0g,2482 Schwefel = 49g,640 in 1l.

7) Bestimmung des Kalkes. 50cc Lauge mit Kohlensäure gesättigt, der Niederschlag mit Salzsäure ausgezogen, das Zurückbleibende verbrannt, gibt 0g,0023 $CaSO_4$ = 0g,0009 CaO. Das salzsaure Filtrat mit Ammoniak und Ammoniumoxalat gefällt, gibt 1g,9237 $CaCO_3$ = 1g,0773 CaO. Das Filtrat von der Kohlensäurebehandlung mit NH_3 und Ammoniumoxalat gibt noch einen weiteren Niederschlag von 0g,3452 $CaCO_3$ = 0g,1933 CaO. Im Ganzen also gefunden 1g,2715 CaO = 25g,430 in 1l.

8) Bestimmung des Natrons. Das Filtrat von der letzten Fällung eingedampft, mit Schwefelsäure versetzt und geglüht, gibt 1g,4770 Na_2SO_4 = 0g,6448 Na_2O = 12g,896 in 1l.

9) 50cc der Lauge mit rectificirtem Schwefelkohlenstoff geschüttelt (*Stahlschmidt*), mit dem Scheidetrichter getrennt, liefsen 0g,4300 Schwefel = 8,600 in 1l.

Aus diesen Daten ergeben sich nun folgende Resultate (sämmtlich als g in 1l angegeben):

g							
5,440	Schwefel	als	Sulfhydrat	: 32	entspricht	1,70	Aeq. Basis.
8.208	„	„	Sulfür	: 16	„	5,13	„
1.653	„	„	Sulfat	: 16	„	1.03	„
16.064	„	„	Hyposulfit	: 32	„	5.02	„
31.365						12,88.	
25.430	Kalk			: 28	„	9.08	Aeq. Schwefel
12.896	Natron			: 31	„	4.16	„ „
						13.24	„ „

Es existirt keine bedeutende Abweichung zwischen beiden Reihen; doch ist ein kleiner Ueberschufs an Basis vorhanden. Keinesfalls reicht in diesem Falle das Natron aus, um auch nur alles Hyposulfit zu sättigen (4,16 Aeq. des ersteren auf 5,02 des letzteren), und erklärt sich hieraus sofort der Umstand, dafs, abweichend von der von *Stahlschmidt* untersuchten Lauge, auch nach der Behandlung von Kohlensäure noch Kalk in der Lösung blieb, nämlich 3g,866 auf 1l = 1.38 Aeq.

Von dem Schwefel der Polysulfüre (17,946) sind 8g,600 durch Schwefelkohlenstoff ausziehbar; dies entspricht 5,37 Aeq. von Basis und läfst noch 8g,346 = 5,22 Aeq. von Basis (Valenz) übrig. Addiren wir diese 17g,946 zu den obigen 31g,365, so finden wir 49g,311, während die directe Schwefelbestimmung 49g,640, also einen Ueberschufs von 0g,329 ergab. Eine solche Abweichung ist bei der complicirten Beschaffenheit der Lauge und den nothwendigerweise öfters indirecten Bestimmungsmethoden kein Wunder; doch läfst dieser Ueberschufs keinen Raum für die Anwesenheit von erheblichen Mengen von schwefligsauren Salzen in der Lauge, welche in der Bestimmung (2) mit gefunden werden würden, da in diesem Falle der wirklich gefundene Gesammtschwefelgehalt geringer sein müfste, als der sich aus den Einzelbestimmungen zusammenaddirende. Im übrigen wage ich es nicht, Vermuthungen (welche nicht leicht mit Bestimmtheit zu ergründen wären) über die Vertheilung der Basen auf die Schwefelverbindungen und vor allem über die Art, in welcher der Schwefel der Polysulfüre an Basis gebunden ist, aufzustellen. Die von *Stahlschmidt* bemerkten *Schöne*'schen Krystalle von $4\,CaO, CaS_4 + 18H_2O$ stellten sich auch in meiner Schwefellauge ein, können aber möglicherweise eine secundäre Bildung sein, da man deutlich bemerken konnte, dafs sie sich nicht bei völligem Luftabschlusse, sondern nur bei beschränktem Luftzutritte bildeten, also z. B. in nicht ganz gefüllten, aber verschlossenen Gefäfsen. In ganz offenen Gefäfsen traten sie bald auf, zersetzten sich aber rasch wieder.

Ich bin Hrn. *Salathe* für seine Beihilfe bei den beschriebenen Versuchen und Analysen zu Dank verbunden. [1]

Zürich, techn.-chem. Laboratorium des Polytechnicums, Ende Februar 1878.

Ueber Verwendung des chlorsauren Chromoxydes in der Baumwolldruckerei; von J. Despierres, W. Tatarinoff und A. Scheurer.

In *D. p. J.* 1877 225 S. 294 ist über das chlorsaure Chromoxyd, sowie über dessen Verwendung und Zukunft für die Druckerei ausführlich berichtet worden. *Despierres* und *Tatarinoff* veröffentlichen

[1] Nach Schlufs dieses Aufsatzes habe ich Gelegenheit gehabt, mich persönlich mit Hrn. *Mond* über diesen Gegenstand zu unterhalten. Derselbe hält daran fest, dafs bei dem *Schaffner*'schen Verfahren, wenigstens bei der Ausführung im *Grofsen*, stets eine bedeutende Menge von Gyps gebildet werde, und mufs ich dies natürlich zur Steuer der Wahrheit hier anführen, obwohl man beachten mufs, dafs eben *Mond* selbst doch nicht mit dem *Schaffner*'schen Apparate gearbeitet hat und seine Nachrichten darüber nur aus zweiter Hand stammen können.

nunmehr im *Bulletin de Mulhouse*, 1877 S. 349 die Fortsetzung ihrer früheren diesbezüglichen Versuche. Nach ihnen liefert das mit dunkel gebrannter Stärke verdickte und auf Baumwolle aufgedruckte chlorsaure Chromoxyd nach dem Abziehen in Wasserglas und Färben in Garancine, wie vorauszusehen war, das bekannte, unbestimmte Roth, dessen Nüance am besten mit der Farbe der Weinhefe zu vergleichen ist. Wird mit Salmiakgeist statt mit Wasserglas abgezogen, so färben sich die bedruckten Stellen der Baumwolle weniger dunkel, während die nicht bedruckten Partien sich einfärben, d. h. ein schlechtes Weifs zeigen. Basisch chlorsaures Chromoxyd, erhalten durch kaltes Auflösen von 1 Th. frisch bereitetem, wohl ausgepreſstem Chromoxydhydrat in 5 Th. gewöhnlichem chlorsaurem Chromoxyd (vgl. 1877 225 298), liefert unter denselben Verhältnissen dunklere Töne als das gewöhnliche chlorsaure Chromoxyd. Das Wasserglasbad darf hierbei die Temperatur von 40° nicht übersteigen; wird bei 65 oder 70° degummirt, so befestigt sich weniger Chromoxyd auf der Baumwolle. Im Allgemeinen erhält man mit chlorsaurem Chromoxyd auf diesem Weg sattere Farben als mit salpetersaurem oder gar mit essigsaurem Chromoxyd. Eine Ausnahme gilt nur für den Fall, daſs mit Nitroalizarin ausgefärbt wird, wo mit salpetersaurem Chromoxyd eine gröfsere Ausgiebigkeit der erfolgenden Cachoufarbe erreicht wird, als bei Anwendung von chlorsaurem Chromoxyd. Dieser Ausnahmsfall des Alizarinorange scheint nach des Referenten Ansicht deutlich zu beweisen, daſs das auf der Baumwolle mittels Wasserglas fixirte Chromoxyd in Form von basisch salpetersaurem Chromoxyd sich befestigt und daſs letzteres in der heifsen Farbflotte auf das Nitroalizarin eingewirkt und so die Cachounüance verdunkelt hat. Keinenfalls widerspricht diese Annahme der von den Verfassern gezogenen vollkommen zutreffenden Parallele, daſs auch ein mit salpetersaurer Thonerde zusammengesetztes Dampfalizarinorange immer dunkler, d. h. röther ausfällt als ein solches, dessen Recept essigsaure Thonerde enthält. Ob diese röthere Nüance grade besonders charakteristisch zu nennen ist, mag dahingestellt bleiben; wo das Alizarinorange neben Alizarinroth gedruckt wird, ist jedenfalls das gelbere Orange dem rötheren, wenn auch höheren Orange vorzuziehen.

Despierres und *Tatarinoff* haben mit dem chlorsauren Chromoxyd auch ein neues Dampfschwarz zusammengesetzt nach folgender Vorschrift: 130g Weitzenstärke, 65g gebrannte Stärke, 0l,5 Wasser, 100g Essigsäure und 400g Blauholzextract (sp. G. 1,1598) werden zusammen verkocht und nach dem Erkalten 200g basisch chlorsaures Chromoxyd eingerührt. — Man kann dieses Blauholzschwarz für sich allein drucken oder auch 3 Theile desselben vermischt mit 1 Theil des nachfolgenden Dampfcachou verwenden.

Für letzteres stellt man sich zunächst eine Cachoulösung her, indem

100g Würfelcachou in 50g Wasser und 100g Essigsäure vom sp. G. 1,0506 aufgelöst werden. Von dieser Lösung werden sodann 250g mit 60g Weizenstärke, 60g dunkel gebrannter Stärke und 200g Wasser verkocht und nach dem Erkalten mit 200g basisch chlorsaurem Chromoxyd versetzt. — Dieses Dampfcachou wird nach dem Drucken 1 Stunde gedämpft, gewaschen und $\frac{1}{2}$ Stunde bei 75° geseift. Sowohl das Dampfschwarz als das Dampfcachou lassen sich vorräthig halten.

Indem *A. Scheurer* dieses neue Dampfcachou mit einem gechromten Dampfcachou vergleicht, bezieh. dem letzteren gleichstellt, so betrachtet er die Verwendung des chlorsauren Chromoxydes von einer neuen, bisher nicht berührten Seite, und wenn man wirklich das Ziel im Auge hat, das Chromiren der Cachoutöne nicht mehr in einem besonderen Chrombade, sondern direct auf der Baumwolle mit Hilfe von chlorsaurem Chromoxyd auszuführen, so gewinnen *Scheurer*'s Mittheilungen über das Verhalten der Lösung dieses Salzes in der Wärme eine besondere Bedeutung.

Werden 50g nach der Vorschrift von *Storck* und *Coninck* (1877 225 296) dargestelltes, nicht basisches, chlorsaures Chromoxyd in einem Probegläschen 1 Stunde lang auf 60° erwärmt, so verändert die Flüssigkeit ihre Farbe nicht, und wird sie mit Sodalösung ausgefällt, so ergeben sich 17g,120 Chromoxyd. Bei 70° färbt sie sich grünlich und der Chromoxydgehalt geht herunter auf 17g,095, bei 80° wird sie gelbgrün bei einem Chromoxydgehalt von 17g,060, bei 90° erhält sie eine braungelbe Farbe und ihr Chromoxydgehalt beträgt noch 16g,860. Die Angaben des Chromoxydgehaltes sind jedoch nach des Verfassers eigener Ansicht nicht als mafsgebend zu betrachten, sofern, wie schon die bei 90° auftretende Färbung der Flüssigkeit andeutet, die Bildung von in Wasser löslichem, durch kohlensaures Alkali fällbarem chromsaurem Chromoxyd in der erwärmten Flüssigkeit denkbar ist.

Wird die Lösung des chlorsauren Chromoxydes gelinde im Kochen erhalten, so entwickeln sich reichliche Gase, welche in Natronlauge aufgefangen ein Gemenge von Chlornatrium, chlorsaurem und unterchlorigsaurem Natron liefern. Steigert man die Hitze, so geht das Thermometer von 100 auf 102 bis 103° und es entwickelt sich neben Chlorwasserstoffgas ein regelmäfsiger Sauerstoffstrom. 25g Flüssigkeit ergaben 675cc Sauerstoffgas. Somit geben 2 bis 3° Temperaturunterschied der Zerlegung des Salzes eine ganz verschiedene Richtung. Der schliefslich zurückbleibende Rückstand besteht aus einem Krystallgemenge von schwefelsaurem Kali und von Chromsäure.

Endlich hat *Scheurer* auch die Einwirkung des chlorsauren Chromoxydes auf Dunkelküpenblau und auf mit künstlichem Alizarin gefärbtes Türkischroth studirt, indem er derartig gefärbte Baumwollflecke in die verschiedentlich erwärmte Salzlösung einlegte, bis die Farbe zerstört war. Nach seinen Beobachtungen braucht hierzu:

Indigoblau	Alizarinroth	bei Flüssigkeitstemperatur
34 Minuten	2 Stunden 23 Minuten	50°
17 „	— 54 „	60
14 „	— 28 „	70
4 „	— 11 „	80
2 „	— 4 „	90.

Zur Kenntnifs der Krappfarbstoffe.

Das Pseudopurpurin, neben dem Alizarin quantitativ der wichtigste Farbstoff im Krapp, wurde bisher als Tetraoxyanthrachinon betrachtet und ihm als solchem die Formel $C_{14}H_8O_6$ zugetheilt. Nunmehr hat *Rosenstiehl*, wie er in den *Comptes rendus*, 1877 Bd. 84 S. 560 mittheilt, gefunden, dafs das Pseudopurpurin, für sich allein erhitzt, bei 180° Kohlensäure entwickelt, indem es unter gleichzeitiger Bildung von Purpurin 14,4 Proc. an seinem Gewicht verliert. Er gibt daher dem Pseudopurpurin die Formel $C_{15}H_8O_7$ und erklärt diese Zerlegung durch die Gleichung $C_{15}H_8O_7 = CO_2 + C_{14}H_8O_5$, nach welcher sich 14,66 Proc. Kohlensäureverlust berechnet. Das Pseudopurpurin ist somit Purpurincarbonsäure, und wenn man das erstere vor der Analyse von seiner letzten Spur beigemengten Purpurins befreit, so stimmen auch die Resultate dieser Analyse, welche *Rosenstiehl* nachträglich ausgeführt hat, mit der neuen Formel des Pseudopurpurins überein. Auch die früher (1874 214 486) angegebene Zersetzung des Pseudopurpurins durch kochenden Alkohol oder durch heifses Wasser läfst sich mit der neuen Formel in Uebereinstimmung bringen; sie erhält sogar durch dieselbe eine ungezwungenere Auslegung, als durch die von der alten Formel verlangte Abspaltung eines Sauerstoffatoms. Es erklärt sich so namentlich leicht die Umwandlung des Pseudopurpurins in Purpurin durch die Einwirkung einer kalten Alkalilösung, sofern letztere sehr leicht die Elemente der Kohlensäure in sich aufnimmt, und es ist jetzt auch erklärlich, warum es *Rosenstiehl* nie gelungen ist, das Pseudopurpurin durch Oxydation des Purpurins zu erhalten.

Kurze Zeit nachher, aber unabhängig von *Rosenstiehl*'s Untersuchungen, hat *Plath* nach den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1877 S. 614 dieselbe Zerlegung des Pseudopurpurins beobachtet und in Gemeinschaft mit *Liebermann* (daselbst, 1877 S. 1618) näher geprüft. Die früheren Analysen des Pseudopurpurins weichen von der berechneten Zusammensetzung desselben nach der neuen Formel um den Mehrgehalt von 1 Proc. Kohlenstoff ab. Auch *Plath* und *Liebermann* sind der Ansicht, dafs diese Differenz nur der Anwesenheit von Purpurin zuzuschreiben ist, welches sich schon durch jedes höher-

siedende Lösungsmittel in gröfserer oder kleinerer Menge aus dem Pseudopurpurin bildet. Sie ziehen deshalb das Rohpseudopurpurin zuerst mehrmals mit Chloroform aus und krystallisiren hernach den Rest aus diesem Lösungsmittel um. Sie erhielten auf diese Weise eine in kleinen, rothen, bei 218 bis 220° schmelzenden Blättchen krystallisirende Substanz, deren Analyse in zwei verschiedenen Darstellungen ergab:

	I	II	Berechnet für $C_{15}H_8O_7$	Alte Analyse von *Schützenberger*
C	60,44	59,82	60,00	61,00 Proc.
H	3,04	2,89	2,66	3,00 „

Die Zerlegung des Pseudopurpurins geschah in einem U-Rohr, durch welches ein trockener und kohlensäurefreier Luftstrom strich. Das Rohr wurde im Oelbade 3 Stunden lang auf 180 bis 195° erhitzt und die entwickelten Gase durch ein gewogenes Chlorcalciumrohr und einen Kaliapparat geleitet. Das Chlorcalciumrohr zeigte nicht die mindeste Zunahme, der Kaliapparat hatte 13,91 Proc. der angewendeten Substanz an Kohlensäure aufgenommen, während die Substanz selbst einen Gewichtsverlust das eine Mal von 14,06 Proc. und bei einem zweiten Versuche von 14,54 Proc. erlitten hatte, womit die obigen Zahlen *Rosenstiehl*'s zu vergleichen und leicht zu vereinigen sind. Der im Glasrohr zurückbleibende Rückstand zeigte alle Eigenschaften und den Schmelzpunkt des Purpurins 251 bis 253°; ohne weiteres analysirt ergab er die Zahlen für Purpurin, nämlich:

	gefunden	berechnet
C	65,87	65,62 Proc.
H	3,44	3,12 „

womit auch der zweite Theil des Beweises für den angegebenen Zerfall des Pseudopurpurins erbracht ist.

Liebermann und *Plath* fügen bei dieser Gelegenheit zu den bereits bekannten leichten Uebergängen des Pseudopurpurins in Purpurin noch die zwei folgenden hinzu: 1) Kocht man Pseudopurpurin kurze Zeit mit Kalilauge, so geht es vollständig in Purpurin über, das man durch Fällen mit Säure und Krystallisiren aus verdünntem Alkohol in den charakteristischen Krystallwasser haltigen Nadeln $C_{14}H_8O_5 + H_2O$ sogleich rein erhält. Diese Reaction gibt zugleich nach den Verfassern ein Mittel, aus dem rohen (*Kopp*'schen) viel Pseudopurpurin enthaltenden Purpurin in der einfachsten Weise grofse Mengen reinen Purpurins darzustellen. 2) Versetzt man Pseudopurpurin oder *Kopp*'sches Purpurin, welches in Wasser suspendirt ist, mit Brom, so erhält man unter starker Kohlensäure-Entwicklung sofort Monobrompurpurin mit 23,79 Proc. Brom (berechnet 23,88 Proc.), welches in hübschen rothen, bei 275° schmelzenden Nadeln krystallisirt. Die Reaction geht nach folgender Gleichung vor sich: $C_{15}H_8O_7 + Br_2 = C_{14}H_7BrO_5 + CO_2 + HBr$.

Endlich hat *Plath* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*,

1877 S. 614) Pseudopurpurin mit Essigsäureanhydrid auf 180° erhitzt und kleine orangegelbe, in verdünntem Alkali unlösliche, warzenförmig geordnete Nädelchen vom Schmelzpunkt 190 bis 192° erhalten, welche mit dem von *Liebermann* und *Giesel* aus Purpurin dargestellten Triacetylpurpurin identisch sind. — Derselbe Autor gibt an derselben Stelle eine Methode an, nach welcher es gelingt, aus dem käuflichen rohen Purpurin 10 bis 20 Proc. der von *Schunck* und *Römer* dargestellten Purpuroxanthincarbonsäure (1877 224 659) zu gewinnen. Zu diesem Zweck wird das Rohpurpurin in Eisessig suspendirt und zum Kochen erhitzt, nachdem einige Tropfen rauchende Salpetersäure zugefügt worden. Es tritt, während sich Alles zu einer dunkelrothen Flüssigkeit löst, schwache Gasentwicklung ein. Die langsam erkaltete Lösung läfst auf Zusatz von Wasser Xanthopurpurincarbonsäure fallen, die man durch wiederholtes Krystallisiren aus Chloroform reinigt, und deren Analyse und Vergleich mit *Schunck* und *Römer*'s Purpuroxanthincarbonsäure ihre Identität mit letzterer vollkommen bestätigen. Auch aus Pseudopurpurin erhält man, wenn auch weniger glatt, unter denselben Bedingungen dieselbe Purpuroxanthincarbonsäure.

Rosenstiehl hat nach *Comptes rendus*, 1877 Bd. 84 S. 599 gefunden, dafs der Körper, welchen er früher aus Pseudopurpurin durch bloses Kochen mit Wasser neben dem eigentlichen Purpurin erhalten und welchen er als eine Isomerie des letztern (als ε Purpurin) aufgefafst hatte (vgl. 1877 223 539), sich wie die soeben angeführte Purpuroxanthincarbonsäure von *Schunck* und *Römer* in Kohlensäure und Purpuroxanthin spalten läfst. Aus diesem Grund, sowie in Anbetracht des sonstigen chemischen Verhaltens des neuen Körpers, hält er ihn sowie das Krapporange von *Runge* nunmehr für identisch mit eben jener Purpuroxanthincarbonsäure, wonach ihm die Formel $C_{15}H_8O_6$ (anstatt $C_{14}H_8O_5$) zukommt. Endlich ist *Rosenstiehl* der Ansicht, dafs diese Carbonsäure sich ebenso durch Reduction von dem Pseudopurpurin, d. h. der Purpurincarbonsäure, ableiten lasse, wie das Purpuroxanthin vom Purpurin nach den Gleichungen:

$$\underset{\text{Pseudopurpurin}}{C_{15}H_8O_7} - O = \underset{\text{Krapporange}}{C_{15}H_8O_6}$$

$$\underset{\text{Purpurin}}{C_{14}H_8O_5} - O = \underset{\text{Purpuroxanthin.}}{C_{14}H_8O_4}$$

Kl.

Einfluſs der Unreinigkeiten bei der Entsilberung des Werkbleies; von C. Kirchhoff.

Obwohl es längst bekannt ist, dafs die directe Entsilberung eines Werkbleies, welches gröfsere Mengen von Unreinigkeiten enthält, mit vielen Schwierigkeiten verknüpft ist, so ist es doch in der metall-

urgischen Literatur unerwähnt geblieben, dafs die Erfahrung die Nothwendigkeit festgestellt hat, hartes Werkblei vor dem Zusatze des Zinkes zu raffiniren. In der Absicht, erst das Armblei zu raffiniren und so ein silberfreies Hartblei zu erhalten, wurde nun kürzlich auf der Delaware-Bleihütte der Versuch gemacht, die Entsilberung ohne vorheriges Raffiniren des Werkbleies vorzunehmen.

Von einem Posten Blei von 200t, welches der Probe nach 95,15 Proc. Gehalt hatte, wurde 1t genommen und in einem Kessel eingeschmolzen. Trotzdem der wirkliche Gehalt dieser Menge etwas niedriger sein mochte, als die Durchschnittsprobe ergeben hatte, so wurde doch durch langsames Einschmelzen und sorgfältiges häufiges Abschäumen soviel Kupfer wie möglich entfernt und kann demnach der wirkliche Gehalt zu 95,50 Proc. Blei angenommen werden. Die Unreinigkeiten des Bleies bestanden in Antimon, Kupfer, Arsenik, Zink und Wismuth. Bei dem allmäligen Zusetzen der Zinkchargen und dem Behandeln des Metalles in gewöhnlicher Weise nahm der Silbergehalt, wie es nachfolgende Tabelle zeigt, ab. Zu bemerken wäre dabei, dafs bei jeder Charge zugleich mit dem Abziehen des Zinkschaumes viel Blei aus dem Kessel entfernt wurde, so dafs also das Verhältnifs der Silberabnahme nicht ganz so günstig ist, wie sich aus der Tabelle für Nr. 1 ergibt. Nach der sechsten Charge blieben nur 10t Blei übrig, die zum Zwecke besserer Verarbeitung in einen tiefer liegenden Kessel von 11t Fassungsvermögen abgestochen wurden, so dafs also für die siebente Charge blos ungefähr die Hälfte der ursprünglichen Menge übrig blieb. Dafs bei der ersten Zinkcharge so wenig Silber aus dem raffinirten Blei entfernt wurde, ist der Beimengung von Kupfer zuzuschreiben, welches selbst durch Raffiniren bei hoher Temperatur und nachherigem Umschmelzen und Schäumen nicht gänzlich entfernt werden kann.

	I. Nicht raffinirt			II. Raffinirt		
	Silbergehalt in 1t	Zinkchargen		Silbergehalt in 1t	Zinkchargen	
		Nr.	Gewicht		Nr.	Gewicht
	g		k	g		k
Vor Zinkzusatz . . .	2662,93			2952,24		
Nach der 1. Charge .	2659,82	1	113,40	2662,93	1	68,54
„ „ 2. „ .	2653,60	2	113,40	1480,78	2	68,54
„ „ 3. „ .	2606,93	3	68,54	500,85	3	68,54
„ „ 4. „ .	2597,60	4	45,36	52,88	4	68,54
„ „ 5. „ .	2582,00	5	45,36	5,60	5	45,36
„ „ 6. „ .	14,9945	6	45,36			
„ „ 7. „ .	255,10	7	45,36			
„ „ 8. „ .	24,89	8	31,84			
„ „ 9. „ .	4,66	9	13,61			
			522,23			319,52

Zum Vergleiche sind in vorstehender Tabelle die Resultate ange-

führt, welche bei der Entsilberung desselben Werkbleies in demselben Kessel vor und nach dem Raffiniren im Flammofen erhalten wurden.

Obgleich nun die erhaltenen Resultate nicht die besten sind, was der Unerfahrenheit der Arbeiter zugeschrieben werden mufs, so lassen sie doch eine Vergleichung zu, da die beiden Operationen unter möglichst gleichen Umständen ausgeführt wurden, und haben also ihren Werth.

Bei I betrug der Zinkverbrauch 2,87 Proc., während bei II nur 1,75 Proc. verbraucht wurden und aufserdem der Aufwand an Zeit, Arbeit und Brennmaterial auf die Hälfte herunterging. An Kaufblei wurde bei I 43 Proc., hingegen mit Zurechnung der Verluste und Raffinationsproducte bei II 72 Proc. erzielt. Aufserdem fiel beim Hartblei viel unreiner Zinkschaum, der bei der Destillation, Cupellirung und Verarbeitung der Producte neben Verlusten vermehrten Zeit- und Kostenaufwand herbeiführte.

Der Versuch ist insofern von Bedeutung als daraus hervorgeht, dafs eine Entsilberung *ohne* vorheriges Raffiniren des Werkbleies nur dann vortheilhaft vorgenommen werden kann, wenn dasselbe nur einen geringen Procentsatz von Unreinigkeiten enthält. (Nach der *Metallurgical Review*, 1877 Bd. 1 S. 242.)

Ueber die Condensation der Zinkdämpfe in Gebläseöfen; von A. Lencauchez.

Der Verfasser war Mitarbeiter von *Adrian Müller*, über dessen im J. 1861 ausgeführten Versuche, Zink im Schachtofen darzustellen, bereits (1864 **171** 203) berichtet wurde. Es dürfte von Interesse sein, jetzt, nachdem die Frage der ununterbrochenen Zinkgewinnung in Gebläseschachtöfen wieder aufgetaucht ist (*F. L. Clerk* * 1877 **224** 179. *W. Köhler* 1878 **227** 384), die Ergebnisse der damals von den Erfindern angestellten Versuche und ihre Schlufsfolgerungen mitzutheilen.

Gleich nach Errichtung des Zinkofens zu Gladbach stellte sich heraus, dafs kein metallisches Zink in die Condensatoren überging, also das zu Grunde liegende Princip, wenn überhaupt richtig, nicht ausreichend war. Dieses unerwartete Resultat, bewog *Lencauchez* (*Moniteur industriel belge*, 1877 S. 459) folgende Untersuchungen anzustellen.

1) Spannkraft der Zinkdämpfe. Directe Versuche ergaben, dafs selbst bei den höchsten Temperaturen die Spannkraft des dampfförmigen Zinkes nur wenig den Druck der Atmosphäre übertrifft. Könnte man also einen Zinkschachtofen in einem verschlossenen Raume mit Luft von 3 bis 4at Druck aufstellen, so würde höchst wahrscheinlich das Zink als Metall sich im Gestelle ansammeln, gerade wie Eisen. Blei, Kupfer u. dgl. Es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, dafs dieses Verfahren praktisch nicht ausführbar sein würde.

2) Oxydation des Zinkdampfes durch Kohlensäure. Zinkdampf wird durch Kohlensäure in Zinkoxyd und Kohlenoxyd zerlegt, und zwar um so energischer, je höher die Temperatur ist. Schon bei 400° wird das metallische Zink von Kohlensäure oxydirt.

3) Umgekehrt wird Zinkoxyd durch Kohlenoxyd unter Bildung von Kohlensäure in metallisches Zink verwandelt; sobald aber die Temperatur sinkt, bildet sich wieder Zinkoxyd und Kohlenoxyd; es hat also blos eine Sublimation des Zinkoxydes stattgefunden.

4) Zinkstaub oder Zinkgrau. Dieses Product findet sich in den Condensationsapparaten aller Fabrikationsmethoden und besteht aufser metallischem Zink mit 4 bis 8 Proc. Zinkoxyd aus Eisenoxyd, Bleioxyd, Asche, Kohle und den übrigen im Erze enthaltenen Oxyden. Ganz reinen Zinkstaub (95 Zn und 5 ZnO) erhält man, wenn man metallisches Zink in einer Porzellanröhre bei Weifsglut überdestillirt und zugleich neutrale oder reducirende Gase, denen 5 bis 6 Proc. Kohlensäure beigemengt ist, hindurchstreichen läfst. Dieser Zinkstaub verbrennt an der Luft, wenn man ihn anzündet, zersetzt in der Kälte schon das Wasser und gibt bei der Destillation in geschlossenen Gefäfsen seinen ganzen Gehalt an metallischem Zink ab. Beim Erhitzen sublimirt er, vorausgesetzt, dafs er nicht zusammengepresst wird. Geschieht aber letzteres, so fliefst metallisches Zink aus, so dafs also das Zinkoxyd, welches die metallischen Zinkkörnchen umhüllt, gewissermafsen die Rolle eines Schwammes dabei spielt.

5) Reduction des Zinkoxydes durch Hohofengase. Da in früheren Jahren die Ansicht verbreitet war, dafs Zinkoxyd durch Gase nicht reducirbar sei, oder doch nur durch Wasserstoff und nur schwierig durch Kohlenoxyd, so versuchte *Lencauchez*, es durch Hohofengase zu reduciren, und bei Weifsglühhitze gelang dies auch, allen früheren Annahmen entgegen. Sobald indessen das bei dieser Temperatur flüchtige Zink, von den Gasen mit fortgerissen, in eine niedrige Temperatur (unter Hellkirschenrothglut oder 1200°) anlangte, wurde es von der Kohlensäure wiederum oxydirt, da bei dieser Temperatur das Kohlenoxyd keine reducirende Wirkung mehr ausübt. Das Resultat war also für die Praxis abermals ein negatives. — Die Hohofengase, die zur Reduction benutzt wurden, enthielten 25 Proc. Kohlenoxyd und 12 Proc. Kohlensäure; nach der Reduction enthielten die Gase fast gleich viel Kohlenoxyd wie Kohlensäure. Das Kohlenoxyd hat also reducirend gewirkt.

6) Wird fein gepulvertes Schwefelzink mit anderen Schwefelmetallen vermengt (z. B. Schwefelblei) in einem Tiegel unter Zusatz von Kohlenpulver und Thon mit Kalk zur Schlackenbildung, das Ganze innig vermischt, der Weifsglühhitze ausgesetzt, so geht eine lebhafte Entwicklung von Zinkdampf und Schwefelkohlenstoff vor sich und im Tiegel bleibt unter der Schlacke geschmolzenes Schwefelblei zurück. Geschieht dies in einem offenen Tiegel, so verbrennen die entwickelten Dämpfe zu Kohlensäure, schwefliger Säure und Zinkoxyd; war hingegen der Tiegel mit einer Vorlage versehen, deren Temperatur unter 500° blieb, so bildet sich in derselben Schwefelzink, während der Kohlenstoff sich als Rufs absetzt. In diesem Falle also spielt der Kohlenstoff dem Schwefelzink gegenüber bei hoher Temperatur dieselbe Rolle, wie das Kohlenoxyd gegenüber dem Zinkoxyd. Bei hoher Temperatur findet in beiden Fällen eine Reduction statt, und während der Abkühlung oder Condensation bilden sich die ursprünglichen Verbindungen wieder zurück, so dafs also blos eine Ortsveränderung derselben stattfindet. Es ergibt sich aus diesem Versuche, dafs man bei der Verhüttung aus Blende und Bleiglanz gemengter Erze dieselben direct in einem Schachtofen (Cupolofen) verschmelzen könnte, dessen Gichtöffnung mit einer Condensationskammer in Verbindung steht. Schwefelblei und Schlacke würden sich im Schmelzraume ansammeln, während die Zinkdämpfe zugleich mit Schwefelkohlenstoff in den Condensator übergehen und dort zu Kohlensäure, schwefliger Säure und Zinkoxyd verbrannt werden. Letzteres könnte dann als Zinkweifs verwendet werden, oder zur Darstellung von metallischem Zink. Dieses Verfahren könnte unter Umständen die Aufbereitung derartiger Erze ersetzen.

7) Oxydation der Zinkdämpfe durch die Gase eines Zinkhohofens. Wie vorhin auseinandergesetzt wurde, reducirt das Kohlenoxyd das Zinkoxyd nur bei hoher Temperatur (ungefähr 1200°), während die Kohlensäure das geschmolzene Zink und die Zinkdämpfe bei allen Temperaturen oxydirt, sogar

noch bei etwas über 400° das feste Zink. Daraus folgt nun, dafs, trotz aller Vorsichtsmafsregeln (Anwendung von gedörrter Koke, calcinirtem Erze und Zuschlagskalkstein) sich stets Zinkoxyd bilden wird, sobald die durch Reduction des Erzes entstandene Kohlensäure in einer Zone, deren Temperatur weniger als 1200° beträgt, mit den Zinkdämpfen zusammentrifft. Selbst wenn man die Gase und Dämpfe schon im Kohlensacke dem Ofen entzöge, so würde doch bei der eintretenden Temperaturerniedrigung sogleich eine Oxydation eintreten, bis dafs die Wärme unter 400° gefallen ist. Je mehr Kohlensäure die Gase enthalten, um so energischer wird auch die Oxydation vor sich gehen, und da das Verhältnifs der Kohlensäure zum Kohlenoxyd immer wenigstens wie 1 : 2 sein wird, so läfst sich folgende Berechnung anstellen: Angenommen, es werden für 1000^k reducirtes Zink 1300^k Koke $= 1200^k$ Kohlenstoff verbrannt, so ergibt sich:

$$\begin{array}{lllll} 1\ CO_2 = 400^k & C + 1066^k & O = 1466^k \\ 2\ CO \ = 800 & C + 1066 & O = 1866 \\ \hline \quad 1200 & + 2132 & = 3332. \end{array}$$

Die Hälfte des Sauerstoffes der Kohlensäure $= 533^k$ wird sich nun mit dem Zinkdampf bei Temperaturen zwischen 1200° und 400° zu Zinkoxyd verbinden (in runder Zahl bestehen 500^k ZnO aus 400 Zn und 100 O), so dafs also 533^k O 2312^k Zinkdampf zu ZnO oxydiren. Nimmt man die Production des Hohofens zu 1000^k an, so ergäbe sich daraus, dafs selbst im günstigsten Falle doppelt so viel Kohlensäure in den Gasen enthalten, als nothwendig, um sämmtliche Zinkdämpfe in Zinkoxyd zu verwandeln.

Um die Verwandtschaft des Sauerstoffes der Kohlensäure zu den Zinkdämpfen festzustellen, wurde (Januar 1861) folgender Versuch gemacht. In einem verticalen Ofen wurde eine aufrecht stehende Retorte von $3^m,6$ Höhe, $0^m,2$ innerer Weite und $0^m,02$ Wandstärke eingesetzt. Auf 3^m Höhe konnte die Retorte durch ein kräftiges Feuer (mit 25^m Zughöhe) in Schweifshitze versetzt werden. Im Boden der Retorte befand sich eine kleine Oeffnung, in welche durch eine Eisenröhre von 12^{mm} Durchmesser Gebläseluft auf 400° erhitzt eingeführt wurde. In der Nähe des Retortenofens befand sich ein mit Kohle gefüllter Behälter aus Eisenblech, der durch eine besondere Feuerung geheizt in Rothglühhitze erhalten wurde. War nun die Retorte in Weifsglut gebracht, so füllte man die glühende Kohle ein und liefs den erhitzten Wind zuströmen. Die Gase mufsten also bei einer Temperatur von 1600° die ganze Brennmaterialschichte von 3^m Höhe durchstreichen und sich demnach zu Kohlenoxyd reduciren. Nichts desto weniger ergab die Analyse des ausströmenden Gases noch 0,5 Proc. Kohlensäure. Dadurch wäre also erwiesen, dafs es in der Praxis nicht möglich ist, Kohlensäure vollständig zu Kohlenoxyd zu reduciren. (Vgl. *Clerc*'s gegentheilige Behauptung.)

Wurden die der Retorte entweichenden Gase mittels einer eisernen Röhre in eine Porzellanröhre geleitet, die in einem besonderen Ofen zur Weifsglut erhitzt war und siedendes Zink enthielt, so rissen sie die Zinkdämpfe mit durch. Mit der Porzellanröhre war eine Glasröhre verbunden, welche durch Wasser abgekühlt wurde. In dieser setzte sich der gröfste Theil des Zinkes metallisch ab, nur die 0,5 Proc. Kohlensäure gingen eine Zersetzung mit den Dämpfen ein, so dafs die dem Glasrohre entströmenden Gase keine Spur mehr von Kohlensäure aufwiesen, sich dagegen in der Röhre ein Ring von Zinkstaub bildete. Dies beweist, dafs die Verwandtschaft der Kohlensäure zum Zink bei Temperaturen über 400° eine sehr grofse ist, indem trotz der Anwesenheit eines 200fach gröfseren Volums neutraler Gase der kleine Bruchtheil Kohlensäure Zinkdämpfe in Zinkgrau umwandelte. Eine Reduction und Destillation des Zinkes ohne Bildung von Zinkstaub, d. h. unendlich kleiner Zinkkügelchen, die mit Zinkoxyd überpudert sind, ist also thatsächlich ein Ding der Unmöglichkeit. (Vgl. *Thum, Berg- und hüttenmännische Zeitung,* 1877 S. 149. 369.)

8) Condensation der Zinkdämpfe in Röhren. Soll in einer Atmosphäre von Ofengasen, die auf 2 Th. Kohlenoxyd 1 Th. Kohlensäure enthält, mit der kleinst möglichen Oxydation Zinkdampf condensirt werden, so mufs man dafür Sorge tragen, dafs der Uebergang von der Reductionstemperatur 1200°

zu derjenigen Temperatur, bei welcher die Kohlensäure nicht mehr in nennenswerthem Grade auf die Dämpfe einwirkt (300°), plötzlich stattfinde. Dies zu bewerkstelligen, wird durch folgenden Apparat möglich. Man denke sich einen Röhrenkessel, wie bei einer Locomotive, in welchem bei einem Druckunterschiede von 2cm,5 Wasserhöhe, einer Röhrenlänge von 3m,5 und einer Ausflufsgeschwindigkeit von 10m in der Secunde eine Wärmeabgabe bezieh. Abkühlung der Gase von 1400 bis 1200° auf 400 bis 300° stattfindet. Werden nun ähnliche mit Wasser gekühlte Röhrenbündel, vier an der Zahl, in eine drehbare Scheibe eingesetzt und ihre Querschnittssumme einer Ausflufsgeschwindigkeit der Ofengase von 10m secundlich angepafst, so wird die Abkühlung derselben auf 300° in 1/3 Secunde vor sich gehen, also nur während dieses kurzen Zeitraumes eine Einwirkung der Kohlensäure auf die Zinkdämpfe gestattet sein. Nur 5 bis 7 Proc. derselben werden in diesem Falle zu Oxyd verwandelt; der ganze übrige Rest aber verdichtet sich als Zinkstaub in den Röhren, die alle 10 bis 15 Minuten ausgewechselt und entleert werden müssen. Bringt man also in dem Kohlensacke eines Hohofens ein Ableitungsrohr für die Zinkdämpfe und Gase an und verbindet dieses Rohr mit einem Rahmen, an welchem stets einer der 4 Röhrencondensatoren, welche auf der Drehscheibe befestigt sind, anschliefst, so kann eine Condensation in der eben angegebenen Weise bei gehöriger Kühlung der Röhren durch Wasser erzielt werden. Sobald ein Condensator mit Zinkstaub angefüllt ist, wird ein anderer vorgeschoben und ersterer gehörig gereinigt. Der Betrieb wird dadurch ein ununterbrochener. Die aus den Röhren entweichenden Gase müfsten zur Gewinnung des verflüchtigten Zinkoxydes einer weiteren Condensation unterworfen werden und könnten darauf zur Kesselheizung dienen.

Um zu erproben, bis zu welchem Grade diese Anordnung in der Praxis anwendbar sei, construirte *Lencauchez* einen kleinen Ofen von 1m,5 Höhe und 0m,35 innern Durchmesser, der durch einen gewöhnlichen Blasebalg mit Wind gespeist wurde. Als Condensator wurde eine einzige Röhre aus Eisen von 2m,5 Länge und 0m,04 Durchmesser benutzt; dieselbe war auf ihrer ganzen Länge mit Lumpen und Werg umwickelt, welches durch beständig zutröpfelndes Wasser feucht erhalten wurde. Der Ofen wurde mit Holzkohle und Galmei beschickt. Das Ausbringen an Zinkstaub betrug 90 bis 95 Proc. des in den Erzen enthaltenen Zinkes. Trotz dieses anscheinend günstigen Resultates würde doch eine Ausführung dieses Planes im Grofsen mit zu hohen Kosten verknüpft sein, auch der Zinkverlust so hoch ausfallen, dafs bei den heutigen hohen Erzpreisen gewifs kein Vortheil mit dieser neuen Darstellungsweise verknüpft wäre. Blos in dem Falle, dafs billige Erze (8 bis 12 M. für 1t) von geringem Gehalt, die aber immerhin noch 6 bis 10 Proc. Zink bei der Destillation und wenigstens 25 bis 35 Proc. Roheisen im Gestelle ergeben, würde das Verfahren mit Nutzen anzuwenden sein.

9) Agglomerirung und Schmelzen des Zinkstaubes. Wie schon bemerkt, ist die Darstellung metallischen Zinkes stets von Zinkstaub-Entwicklung begleitet. Es ist dies ein metallisches Pulver von grofser Porosität und geringer Schwere. Seine Dichtigkeit erreicht kaum 1 und zersetzt in diesem Zustande schon in der Kälte das Wasser, verbrennt äufserst rasch und oxydirt sich bei Luftzutritt in einigen Tagen. Rasch aufgefangen und in gut verschlossenen Gefäfsen aufbewahrt, bleibt es lange pyrophorisch. Wird der Zinkstaub verdichtet, so nimmt er ganz das Ansehen des metallischen Zinkes an, zeigt denselben Bruch, hat aber geringere Härte und Festigkeit. Durch Verdichten mittels hydraulischen Druckes nimmt er ein specifisches Gewicht von 6 an, aber schon mit einer guten Schraubenpresse kann man eine Dichtigkeit von 5 erzielen, welche für die weitere Verarbeitung der Zinkstaubziegel genügt. Läfst man sie in diesem Zustande liegen, so oxydiren sie sich allmälig und nach 6 Monaten ist ein Ziegel von 70mm bis ins Innere vollständig oxydirt. Eine bemerkenswerthe Eigenschaft dieser Zinkagglomerate ist die, dafs sie bei derselben Temperatur schmelzen wie das metallische Zink, ohne jedoch dabei fremde Substanzen aufzunehmen. Sie verringern dabei fortwährend ihr Volum und schliefslich bleibt nur ein Rückstand von der Form und Dicke eines Bleistiftes, der aus den Verunreinigungen des Zinkstaubes (Zinkoxyd, Eisenoxyd, Asche etc.)

zusammengesetzt ist. Dieses Verschmelzen entspricht also einem Reinigungsprocefs und ist in der That das so erhaltene Zink vollkommen so rein wie raffinirtes Zink.

Fafst man alles bisher Mitgetheilte zusammen, so ergibt sich, dafs: 1) der Zinkhohofen nur dann anwendbar sein dürfte, wenn, wie bereits bemerkt, billige, zinkarme und verhältnifsmäfsig eisenreiche Erze nutzbar gemacht werden sollen; 2) Erze, aus Bleiglanz und Blende bestehend, im Cupolofen verarbeitet werden können, wobei einestheils Schwefelblei (Bleistein), anderntheils Zink als Zinkoxyd erhalten wird; 3) der Zinkstaub mit Vortheil agglomerirt und zur directen Darstellung eines reinen Zinkes benutzt werden kann.

So weit die Mittheilungen von *Lencauchez*. Wir wollen hinzufügen, dafs manche der Schlufsfolgerungen, welche er aus seinen Versuchen gezogen hat, noch fraglich sind, und verweisen dieserhalb auf die bereits mitgetheilten Ansichten *Thum*'s und *Clerk*'s. *W. K.*

Ueber die Ausnutzung und Unschädlichmachung der städtischen Kanalwässer durch Berieselung.

Durch die bereits (1878 **227** 401) mitgetheilte ministerielle Entscheidung tritt an die Städte die Nothwendigkeit heran, ihr Kanalwasser zu reinigen, *bevor* sie dasselbe in den Flufs ablassen. Es möge daher ein kurzer Ueberblick über die neuesten Beobachtungen und Erfahrungen auf diesem Gebiete folgen.

Paris. Ueber die Verunreinigung der Seine durch das Pariser Kanalwasser liegen einige Berichte [1] vor, denen wir Folgendes entnehmen.

Bekanntlich wurde zur Zeit des Kaiserreiches in allen amtlichen Organen erklärt, die Abfuhr sei die einzige Methode, die überhaupt nur billiger Weise vom gesundheitlichen und volkswirthschaftlichen Standpunkte aus annehmbar sei; es sind die weitgehendsten Behauptungen, wonach jedes andere Verfahren verwerflich, ja verbrecherisch sei, gerade in Paris aufgestellt und ausgesprochen worden. So ist auch in Paris keine geregelte, systematische Kanalisation entstanden, sondern heimlich, unvollständig haben die Techniker der absoluten Nothwendigkeit Rechnung tragen müssen und für die flüssigen Abfallstoffe, deren Beseitigung durch Abfuhr unausführbar ist, unterirdische Abzugsleitungen angelegt. Paris hatte i. J. 1837 67^{km}, 1850 130^{km} Kanäle und besitzt jetzt über 800^{km}. Diese Kanäle nehmen das Regen- und Hauswasser, einen Theil des Strafsenschmutzes und die flüssigen Abgänge der Diviseurs [2] auf.

Die Mündung des Hauptkanales bei Clichy führt der Seine in jeder Secunde etwa 2,5, die des kleineren Kanales bei Saint-Denis 0,5, beide also 3^{cbm}, oder im Jahre etwa 100 000 000^{cbm} Schmutzflüssigkeiten zu. Diese Massen führen 125 000^{t} suspendirte Stoffe mit sich, welche den Flufs verschlammen, und, da sie 10 bis 25 Proc. organische Stoffe mit 0,4 bis 0,6 Proc. Stickstoff

---

[1] *Bulletin de la Société d'Encouragement*, October 1874 S. 539. September 1875 S. 510. October 1875 S. 567. Januar 1878 S. 61. *Comptes rendus*, 1876 Bd. 82 S. 1087. 1877 Bd. 84 S. 617. *Scientific American*, 1877 Bd. 36 S. 367.

[2] Nach *Bürkli-Ziegler*'s *Bericht an den Stadtrath von Zürich über den Besuch von Rieselanlagen* (Zürich 1875) hat Paris 123 938 Abtritteinrichtungen, und zwar

Aeltere feste Abtrittgruben	85 775
Abtrittkübel ohne Ablauf	19 203
Diviseurs mit Gruben für die Flüssigkeiten	12 520
Abtrittkübel mit Ablauf der Flüssigkeit in die Kanäle	6 440.

enthalten, stark fäulnifsfähig sind. Aufserdem enthält 1^{cbm} der beiden Kanalwasser im Durchschnitt:

	Clichy	Saint-Denis
Stickstoff	40g	140g
Flüchtige oder brennbare Stoffe	660	1380
Unorganische Stoffe	1400	1940
	2100	3460.

Die ungemein starke Verunreinigung des letzteren Kanalwassers erklärt sich durch die Zuflüsse aus den Abfuhrdepots bei Bondy [3], welche der Kanal von Saint-Denis aufnimmt.

Da die Seine bei niedrigem Wasserstande selbst nur 45^{cbm} Wasser in der Secunde führt, so ist es leicht begreiflich, dafs dieselbe durch diese Zuflüsse hochgradig verunreinigt werden mufste. Nach dem Bericht der am 22. August 1874 vom Minister ernannten Commission ist der Zustand des Flusses vor Paris noch gut, ändert sich aber unterhalb der Brücke von Asnières sofort. Am rechten Ufer ergiefst sich aus dem grofsen Kanal von Clichy ein Strom schwärzlichen Wassers und setzt sich in der Seine in Gestalt einer parabolischen Curve fort. Dieses Wasser ist bedeckt mit organischen Resten aller Art, mit Gemüseabfällen, Pfropfen, Haaren, todten Hausthieren u. s. w., und meist mit einer fettigen Schicht überzogen. Der abgesetzte Schlamm häuft sich trotz fortgesetzter Baggerung, durch welche jährlich über $80\,000^{cbm}$ fortgeschafft werden, immer mehr an, geht in Fäulnifs über und entwickelt oft mächtige Blasen von 1 bis $1^{m},5$ Durchmesser, die den faulen, schwarzen Schlamm mit an die Oberfläche ziehen. Das Gas einer solchen Blase hatte folgende Zusammensetzung:

Sumpfgas	72,88
Kohlensäure	12,30
Kohlenoxyd	2,54
Schwefelwasserstoff . .	6,70
Verschiedenes	5,58
	100,00.

Da ist es denn nicht zu verwundern, wenn die Fische absterben, wenn 1^{l} Seinewasser hier $7^{mg},3$ Stickstoff enthält, dagegen nur 1^{cc} Sauerstoff, während das nicht verunreinigte Flufswasser $10^{cc},4$ Sauerstoff enthält.

Bezüglich der Mittel zur Abhilfe dieser Uebelstände kommt die erwähnte Commission zu dem Schlufs, dafs eine Verlängerung der Sammelkanäle bis zum Seine-Busen oder dem Meer sehr theuer wäre und die Verunreinigung doch nur an eine Stelle der Küste verpflanzen würde. Auch eine Verlängerung der Kanäle bis zum Einflufs der Oise würde die Verunreinigung des Flusses nur weniger bemerkbar machen, sie aber nicht verringern. Das Absetzenlassen in grofsen Behältern würde die Luft verunreinigen und doch keinen genügenden Erfolg haben; noch weniger ist die Filtration des Kanalwassers praktisch ausführbar.

Auf den Vorschlag von *Le Chatelier* wurden in grofsen Behältern bei Clichy und bei Gennevilliers grofse Massen Kanalwasser mit schwefelsaurem Aluminium gefällt. Das Wasser hatte vor (I) und nach (II) dieser Behandlung folgende Zusammensetzung:

	I	II
Flüchtige und brennbare Stoffe . .	729	240
Stickstoff	37	21
Mineralstoffe	2038	724
	2804	985.

[3] Bekanntlich werden die in dem städtischen Abladebehälter an der Route d'Allemagne (Depotoir von La Villette) entleerten Pariser Abfuhrstoffe durch ein Druckrohr in den Wald von Bondy geschafft, um dort landwirthschaftlich verwerthet zu werden. Eine englische Gesellschaft übernahm 1872 die Ausbeutung dieser Abladestelle, zog sich aber bald, nachdem sie 5 Millionen Franken zugesetzt hatte, wieder zurück. An eine nutzbringende Poudrettefabrikation ist eben nicht wohl zu denken. Vgl. *Ferd. Fischer: Verwerthung der städtischen und Industrie-Abfallstoffe* (Leipzig 1876), S. 117.

Von den 37g Stickstoff in 1cbm Kanalwasser waren also 21g nicht mit gefällt; die Reinigung war demnach durchaus ungenügend (vgl. 1874 211 214), kostete aber für 100cbm über 1 Fr.

Auf Veranlassung von *Mille* wurden in den J. 1867 und 1868 auf einem kleinen Felde bei Clichy Versuche gemacht, das Kanalwasser durch Berieselung zu reinigen. Im Juni 1869 wurden diese Versuche ausgedehnt und wurde mittels Centrifugalpumpen ein Theil des Kanalwassers von Clichy 11m hoch durch eiserne Leitungen in die Ebene von Gennevilliers gepumpt. Anfangs wurde eine Dampfmaschine von 40e, seit 1873 eine von 150e und dann noch eine von 250e angewendet, die jede Secunde fast 1cbm Wasser fördern. Aufserdem wurde, von dem Departement-Sammelkanal sich abzweigend, ein gemauerter Kanal von 1m,6 Höhe und 0m,9 Breite zwischen dem Thor de la Chapelle und der Brücke von Saint-Ouen angelegt, der secundlich etwa 0cbm,5 Kanalwasser durch natürliches Gefälle zuführt. Diese beiden Zuflüsse vereinigen sich in einem gemauerten Graben von 2m Breite und 1500m Länge auf den Deichen von Asnières und Gennevilliers. Von hier aus wird das Wasser durch gemauerte Gruben, dann durch Erdgräben in die Furchen der Felder geleitet. Während so i. J. 1869 nur 650 000, i. J. 1872 1 500 000, 1874 schon 8 000 000cbm zugeführt wurden, betrug die i. J. 1876 zur Berieselung verwendete Menge bereits 10 653 420cbm Kanalwasser. Die Gröfse der berieselten Fläche betrug i. J. 1869 6ha,4, trotz der Unterbrechung durch Krieg und Commune im November 1872 schon 51,2, im August 1874 115,5 und Ende 1876 bereits über 300ha. Die Länge der Leitungen und des Vertheilungsnetzes betrug i. J. 1875 erst 5700m, Ende 1876 bereits 26 400m. Anfangs wurden diese Leitungen aus Ziegelmauerwerk, jetzt werden sie gröfstentheils aus Beton hergestellt, welcher über einen beweglichen Kern gegossen ist.

Die Vertheilung des Kanalwassers geschieht nur mit Zustimmung der betreffenden Pächter oder Eigenthümer der berieselten Fläche. In der irrigen Meinung, die Fruchtbarkeit ins Ungemessene steigern zu können, nahmen diese anfangs durchschnittlich etwa 12cbm auf 1qm Fläche; i. J. 1876 betrug die durchschnittliche Rieselhöhe nur noch 4m,8 (für 220ha). Trotz dieser grofsen Rieselhöhe — dieselbe sollte 2m,5 nicht überschreiten, auf 1ha also nicht mehr als 25 000cbm betragen — wird das Wasser vollkommen gereinigt. Das aus einer Drainröhre des Rieselfeldes abfliefsende Wasser enthielt in 1l nur noch 0mg,35 Gesammtstickstoff, das Wasser aus einem inmitten in den Rieselfeldern stehenden Brunnen nur 0mg,3. Es erklärt sich dieses ungemein günstige Resultat aus der Bodenbeschaffenheit der Ebene von Gennevilliers. Dieselbe bildet eine ausgedehnte, sandige und kiesige Anschwemmung von 7 bis 10m Mächtigkeit, die auf einer undurchlässigen Schicht ruht.

Sehr befriedigend ist auch das landwirthschaftliche Erträgnifs. Während 1ha der nicht berieselten Fläche 90 bis 100 Fr. Pacht bringt, werden für 1ha Rieselfläche 400 bis 500 Fr. bezahlt. 1ha bringt 60 bis 120t Luzerne, 100 bis 130t Gras, 100t Rüben, 90t Kohl, 50 bis 100t Carotten, 250 bis 300hl Kartoffeln, 60 000 Köpfe Artischocken, 75t Wermuth oder 40t Pfefferminze u. s. w. Die Gemüse werden auf Märkten, von Gasthöfen und Krankenhäusern gern gekauft, Pfefferminze und Wermuth von Destillateuren verarbeitet. Der Werth der auf 1ha gewonnenen Producte beläuft sich auf 1500 bis 3000, in einzelnen Fällen selbst 10 000 Fr.

Es wird nun beabsichtigt, einen neuen, 16km langen Kanal nach dem Walde von Saint-Germain zu bauen, mit Abzweigungen nach Gennevilliers, Nanterre, Argenteuil, Bezons, Sartrouville, Achères und damit eine Fläche von 6654ha, wovon 1423ha Stadteigenthum sind, der Berieselung zugänglich zu machen.

Selbstverständlich ist auch diese Anlage vielfach angegriffen und wurde namentlich behauptet, dafs das Wechselfieber in Gennevilliers zugenommen habe. Falls thatsächlich in Folge der *mangelhaften* Anlage [4] eine derartige schädliche Wirkung hervorgebracht sein sollte, so ist doch hervorzuheben, dafs dieser Vorwurf eben nur die übermäfsig zugeführte Wassermasse, für deren

[4] *Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege*, 1877 S. 448.

Abflufs nur sehr unvollkommen gesorgt ist, nicht aber die *Kanal*flüssigkeit als solche trifft. Dem entsprechend spricht sich auch das bekannte Mitglied des deutschen Reichsgesundheitsamtes *Finkelnburg* (in *Eulenberg's Zeitschrift*, 1878 S. 167), welcher selbst in Gennevilliers war, dahin aus, dafs für ihn *die Berieselung die rationellste und vielversprechendste Lösung der grofsen Frage der Stadtreinigung* sei; und dafs er aus dem Berichte der Untersuchungscommission für Gennevilliers die Ueberzeugung geschöpft habe, dafs die dortigen Uebelstände in gar keiner Weise mit dem *Berieselungssysteme* selbst, sondern nur mit den daselbst begangenen *Ausführungsfehlern* zusammenhänge. [5]

Der letzte französische Bericht hebt noch hervor, dafs Berieselung eingeführt wird aufser in England in Reims, Brüssel (4000ha), Florenz, Pest und Madrid. In Boston [6] hat man umfassende Vorarbeiten zur Berieselung gemacht.

Für Zürich richtet *Bürkli-Ziegler* [7] 122ha Rieselfläche ein. Von den 50 000 Einwohnern, deren Abwasser in die Züricher Kanäle gelangt, haben 21 000 etwa 1500 Abtrittkübel mit Ablauf, aus denen das Flüssige in die Kanäle abfliefst, die festen Stoffe aber abgefahren werden; von der übrigen Bevölkerung gelangt nur das Hauswasser in die Kanäle. Der Wasserverbrauch in Zürich beträgt für den Kopf 220l, die Abflufsmenge aber durchschnittlich 400l, da in die Kanäle viel Grundwasser eintritt. Trotz dieser grofsen Wassermenge und obgleich Zürich keine Wassercloset hat, ist das Kanalwasser stark fäulnifsfähig (vgl. 1878 **227** 404). Nach *Abeljanz* enthält 1l im Durchschnitt:

		Grofse Stadt	*Kleine Stadt*
Gelöst	Gesammtmenge	485mg	822mg
	Organische Stoffe	190	424
	Unorganische Stoffe	305	398
	Stickstoff	133	82
	Chlor	25	13
Suspendirt	Gesammtmenge	149	100
	Organische Stoffe	103	91
	Unorganische Stoffe	46	9
	Stickstoff	16	13
Gesammtstickstoff		149	95.

Die Abtrittkübel will man beibehalten, also, wie in Paris, sogen. Abfuhr und Berieselung. Die Stadt Bern (Die *Eisenbahn*, *1878 S. 17) führt dagegen das Schwemmsystem ein, läfst aber das Kanalwasser in die Aar abfliefsen.

Die Rieselanlagen von Berlin und Danzig sollen später besprochen werden; jetzt möge nur erwähnt werden, dafs *A. Rufin* [8] für die Rieselfelder bei Osdorf namentlich den Flachsbau empfiehlt.

Besonders bemerkenswerth sind noch die neuesten Versuche über die Unschädlichmachung des Kanalwassers durch Berieselung. Nach *Ch. Lauth* (*Comptes rendus*, 1877 Bd. 84 S. 617) enthielt 1l des Pariser Kanalwassers im Februar 1877:

	mg
Schwebende Stoffe	1242,0
Gelöste Stoffe	682,0
Stickstoff als Ammoniak	6,9
„ „ Salpetersäure	1,9

[5] Vgl. *Project für eine Berieselungsanlage bei Zürich* (Zürich 1876), S. 29 und Anhang. *Friedr. Sander*: *Handbuch der öffentlichen Gesundheitspflege* (Leipzig 1877), S. 403.

[6] *Report of the Board of health of the city of Boston* (Boston 1875). *The sewerage of Boston* (Boston 1876). *A special report on the pollution of rivers* (Boston 1876). *The pollution of streams* (Boston 1877). Referent verdankt diese interessanten Berichte der Güte des Hrn. *Ripl. Nichols*, der sich an diesen Versuchen in hervorragender Weise betheiligt hat.

[7] *Bürkli-Ziegler* und *Haster*: *Bericht über den Besuch einer Anzahl Berieselungsanlagen* (Zürich 1875).

[8] *A. Rufin*: *Die Rieselwirthschaften grofser Städte* (Berlin 1878).

	mg
Stickstoff der unlöslichen Stoffe . .	14,0
„ der löslichen Stoffe . . .	18,6
Gesammtstickstoff (nach *Dumas*) . .	35,0
Organische Stoffe	660,0.

Sich selbst überlassen, geht dieses Wasser bald in Fäulnifs über; wird es aber mit atmosphärischer Luft gesättigt, so fault es nicht. Ein solches Wasser enthielt in 1^l vor (I) und nach der Behandlung mit Luft (II) folgende Stickstoffmengen:

	I	II
Unlöslicher Stickstoff . . .	14,70	8,05
Löslicher Stickstoff . . .	20.65	26,95
Stickstoff als Nitrat . . .	1,17	1,12
„ „ Ammoniak . .	8,40	14,00
Gesammtstickstoff	38	38.

Diese Löslichmachung des Stickstoffes und Ueberführung in Ammoniak, ohne Nitrirung, wird noch durch Kalk beschleunigt. Die Entwicklung der im Kanalwasser enthaltenen Algen, Pilze (*Penicillium*) und Infusorien (*Euglena*, *Paramecium*) wird durch das Einleiten von Luft ungemein begünstigt; stinkende Gase treten hierbei nicht auf. Fäulnifs tritt nur ein, wenn das Kloakenwasser von der Luft abgeschlossen bleibt.

Th. Schlösing und *A. Müntz* (*Comptes rendus*, 1877 Bd. 84 S. 301. Bd. 85 S. 1018) brachten in ein weites Glasrohr von 1^m Länge 5^k Quarzsand gemischt mit 100g Kalkpulver und auf dieses jeden Tag so viel Pariser Kanalwasser, dafs die Flüssigkeit 8 Tage gebrauchte, um durch diese Sandschicht hindurch zu sickern. Das abfiltrirte Wasser enthielt keine Nitrate, und der Ammoniakgehalt desselben blieb unverändert. Erst am 20. Tage trat Salpeter auf, die Menge desselben nahm schnell zu, während der Ammoniakgehalt entsprechend vermindert wurde. Diese Erscheinung spricht gegen die bisherige Annahme, dafs die Umwandlung des Ammoniaks zu Nitraten lediglich eine Oxydation durch den Sauerstoff der Atmosphäre sei; sie wird aber sofort erklärlich durch die Annahme organisirter Fermente, welche offenbar erst nach der zufälligen Aussaat und Entwicklung ihrer Keime wirken konnten.

Nachdem diese Salpeterbildung 4 Monate gedauert hatte, liefs man Chloroformdämpfe auf das Rohr einwirken. Das abfliefsende Wasser enthielt bald keine Spur von Nitrat mehr, wohl aber wieder ebenso viel Ammoniak als das aufgegebene Kanalwasser; die Schmutzflüssigkeit war durch die Sandschicht *filtrirt*, aber nicht *gereinigt*. Das Chloroform, welches auf die nicht organisirten Fermente ohne Wirkung ist, wohl aber die organisirten tödtet (vgl. 1875 **218** 279) hatte offenbar die Salpeter-bildenden Organismen sämmtlich getödtet, und so trat auch in den folgenden Wochen keine Salpeterbildung ein trotz reichlichen Luftzutrittes und gleichmäfsiger Temperatur von etwa 15^0. Nun wurden 10g einer Erde, deren Salpeter-bildende Eigenschaft bekannt war, auf die Versuchsröhre gebracht. Genau nach 8 Tagen enthielt das abfliefsende Wasser wieder Nitrate, deren Menge rasch zunahm, während das Ammoniak und die organischen Stoffe verschwanden; das Kanalwasser wurde jetzt wieder vollkommen gereinigt. Auch durch Glühen, selbst durch Erhitzen auf 100^0, verlor der Versuchsboden seine Salpeter-bildende Eigenschaft, erhielt dieselbe aber sofort wieder durch Zusatz einer geringen Menge nicht erhitzter Erde.

In entsprechender Weise wurden von *R. Warrington* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1877 S. 2241) vier Glasröhren jede mit 100g feuchter Gartenerde gefüllt; durch die erste Röhre wurde nur Luft angesaugt, durch die zweite Luft, welche mit Carbolsäure geschwängert war, durch die dritte solche, welche Dämpfe von Schwefelkohlenstoff enthielt und durch die vierte mit Chloroformdunst vermengte Luft. Zwei Reihen von Experimenten, bezüglich 39 und 46 Tage dauernd, wurden angestellt; am Ende einer jeden wurden die vorhandenen Nitrate bestimmt und mit dem in der ursprünglichen Bodenart gegenwärtigen verglichen. Das Ergebnifs der Parallelversuche war der folgende Gehalt von Stickstoff in Gestalt von Nitrat und Nitrit in 1^l lufttrocknen Bodens:

	mg	mg
Ursprüngliche Bodenart	6,12	8,91
Boden durchzogen von Luft	40,87	50,86
„ „ „ „ und Carbolsäure . . .	17,20	40,77
„ „ „ „ „ Schwefelkohlenstoff	6,70	9,75
„ „ „ „ „ Chloroform . . .	3,48	7,86.

Die Beobachtung von *Schlösing* und *Müntz* mit Bezug auf Chloroform ist somit richtig. Schwefelkohlenstoff ist ebenso wirksam, während Carbolsäure scheinbar nur geringe Wirkung besitzt; allein diese sonderbare Erscheinung erklärte sich durch den Umstand, dafs die Säure in dem obern Theile der Erdschicht zurückgehalten wird, so dafs die Nitrification im untern Theile vorwärts geht.

Um auch die positive Seite zu prüfen, d. h. um zu erfahren, ob Ammoniakhaltige Flüssigkeiten durch Einführung von Fermentsamen nitrificirt würden, hat Verfasser vier Fläschchen je mit 500cc einer dünnen, 20mg Stickstoff auf 1l Flüssigkeit enthaltenden Salmiaklösung, der etwas Kaliphosphat und Kalkcarbonat zugesetzt werden, gefüllt und zwei derselben im Lichte stehen gelassen, die übrigen zwei in einem dunklen Kasten gesperrt. Zu einer Flasche des ersten und einer des zweiten Flaschenpaares wurde eine kleine Menge einer etwas Mycelium enthaltenden Bodenart zugefügt; nach kurzer Zeit schon war alles Ammoniak in der dunkel gehaltenen Flasche verschwunden, während der Inhalt der im Lichte verbliebenen sich unverändert zeigte. Die nitrificirte Flüssigkeit wurde demnächst zum Befruchten der andern zwei Flaschen — eine im Dunkeln, eine im Licht — welche den ganzen Sommer über unverändert geblieben waren, benutzt; hier trat ebenfalls Nitrification in der dunkel gehaltenen Flasche ein, nicht aber in der andern.

F. Falk (*Vierteljahrschrift für öffentliche Gesundheitspflege*, 1877 S. 677) hat auf 300cc in einer ähnlichen Röhre befindlichen Sand täglich 6cc Versuchsflüssigkeit getröpfelt, so dafs nach 8 Tagen das erste Filtrat in das untergesetzte Becherglas abtropfte. Eine Lösung von Emulsin aus süfsen Mandeln, in dieser Weise durch Sand filtrirt, hatte seine Fermentwirkung auf Amygdalin völlig verloren, während eine ebenso alte Lösung, in einem Reagenzgläschen aufbewahrt, dieselbe behalten hatte. Die gleiche Ferment-zerstörende Wirkung zeigte sich beim Filtriren von einer Myrosinlösung, von Mundspeichel und von tuberculösem Sputum. Ferner wurde Blut eines wegen Milzbrand (vgl. 1877 **226** 215) getödteten Pferdes, mit 25 Th. Wasser verdünnt, durch den Sand filtrirt. Während von der nicht filtrirten Flüssigkeit 4 Tropfen genügten, ein Kaninchen innerhalb weniger Stunden zu tödten, erwies sich das Filtrat vollkommen unschädlich.

Nun wurden vom Berliner Kanalwasser, wie es auf die Rieselfelder gepumpt wird, und von welchem einige Cubikcentimeter genügten, bei einem Meerschweinchen eine septische Blutvergiftung zu erzeugen, täglich 6cc auf den Sand gegossen; das Filtrat war ebenfalls vollkommen unschädlich. Ebenso verhielt sich eine faulende Pferdefleischlösung, von der 2cc ein Meerschweinchen durch Septicämie tödteten, sowie ein Glycerinextract septischen Charakters. Es wurden also durch 8tägiges Verweilen im Sandboden nicht nur die sogen. ungeformten Fermente, sondern auch die organisirten vollkommen unschädlich gemacht. Selbst Strychnin und Nicotin wurden hierdurch zerstört. Wurde jedoch vorher ausgeglühter Boden verwendet, so filtrirten die meisten Lösungen unverändert hindurch; nur Emulsin und das faulende Fleischinfus wurden unschädlich gemacht.

Jeannel (*Comptes rendus*, 1875 Bd. 80 S. 796. *Annales de Chimie et de Physique*, 1875 Bd. 5 S. 571) hat eine Reihe Versuche über die Wirkung lebender Pflanzenwurzeln auf faulende Flüssigkeiten gemacht, die ihn zu folgenden Schlüssen geführt haben: Die Wurzeln vegetirender Pflanzen bewirken den Stillstand der Fäulnifs der organischen Stoffe, welche sich in suspendirtem oder gelöstem Zustande im Wasser befinden. Die Wurzeln lebender Pflanzen wirken als Sauerstoffquellen, da unter ihrem Einflufs Bakterien, Monaden, die unter Luftabschlufs bestehenden Fermente der Fäulnifs, ver-

schwinden und an deren Stelle die luftlebenden Infusorien treten, welche in den verhältnifsmäfsig gesunden Gewässern leben. Der directe Versuch bestätigt demnach die allgemein giltige Ansicht, welche den Gewächsen die Eigenschaft zuschreibt, den mit thierischen, in Verwesung begriffenen Stoffen durchtränkten Boden zu reinigen. —

Wenn somit schon der unbewachsene Boden vermöge der darin enthaltenen Verwesungsorganismen nicht nur den Stickstoff in Nitrate überführt, sondern auch die dem thierischen Organismus direct schädlichen Stoffe zerstört, so geschieht dies noch mehr durch den mit Pflanzen bestandenen Boden der Rieselfelder. Die Berieselung ist demnach nicht nur das einzige, *praktisch ausführbare* Verfahren, die düngenden Stoffe der städtischen Kanalwasser landwirthschaftlich auszunutzen, sie genügt auch den Anforderungen der Gesundheitspflege, indem sie in Verbindung mit Kanalisation und Wassercloset die *sämmtlichen menschlichen Abfallstoffe in kürzester Zeit beseitigt und unschädlich macht.* F.

Einflufs des Lichtes auf die Qualität des Cementes.

Auf der Generalversammlung des *Vereines deutscher Cementfabrikanten* (am 28. und 29. Januar 1878) hob Dr. *Heintzel* hervor, dafs der Einflufs des Lichtes auf den Cement bisher noch gar nicht beachtet worden sei. Er habe einige hierauf bezügliche Beobachtungen gemacht; doch könne er dieselben in keinem anderen Sinne anführen, als um zur Prüfung dieser Frage anzuregen. Von demselben Cement habe er drei Proben in verschiedener Weise aufbewahrt, und zwar die Probe A in Luft und *vollem* Licht, B in Luft und *diffusem* Licht, C bei geringem Luftzutritt im *Dunklen*. Nach ½ Jahr fanden sich folgende Unterschiede in den Eigenschaften der drei verschieden aufbewahrten Proben, welche auf der Gypsplatte abgesaugt waren.

Probe	Glühverlust	Abbindezeit	Abs. Festigkeit für 1qc nach 7 Tagen	nach 28 Tagen	Farbe	Bemerkungen
	Proc.		k auf 1qc			
A	7,6	?	2,2	3,0	Fahl gelb	Verlangte 38 Proc. seines Gewichtes an Wasser zum schlanken Mörtel; war stückig geworden.
B	3,5	3 Stund.	21,4	37,9	Grau mit gelbem Stich	Mit 33,3 Proc. Wasser nur schwer aus der Kelle zu bringen, stöfst kein Wasser ab.
C	1,5	6 Stund.	31,6	44,6	Grau mit blauem Stich	Mit 33,3 Proc. Wasser gut anzurühren und zu giefsen; stöfst Wasser ab.

Aus der Farbenänderung des Cementes lasse sich schliefsen, dafs eine Umsetzung der Eisenverbindungen erfolgt sei unter der Einwirkung des Lichtes bei gleichzeitiger Anwesenheit von Luft. Die grüne Farbe der Oxydulverbindungen sei in Gelb übergegangen und zeige die Bildung von Oxydverbindungen an. In allen Cementanalysen finde sich der Gehalt an Eisen in Form von Oxyd verrechnet; doch sei unzweifelhaft in allen Cementen des Handels auch Eisenoxydul vorhanden. Dafs der Cement nach der Belichtung bei Luftzutritt mehr Wasser zum Anmachen brauche, habe Redner darauf zurückführen wollen, dafs der Cement ein spontanes Zerfallen beim Lagern erlitten habe; bei der Prüfung mit Sieben sei aber diese Vermuthung nicht bestätigt gefunden.

Der aufserordentliche Rückgang in der Festigkeit, sowie das Abnehmen der Bindezeit sei eine überraschende Erscheinung, da beim Lagern des Cementes im Dunklen sonst die umgekehrten Erscheinungen hervortreten. Redner erinnert sich allerdings einer Angabe *Bauschinger*'s, dafs ein Cement, der bei ihm ursprünglich in 416 Minuten abband, nach 13 Wochen Lagerung dies schon in 350 Minuten that, wobei vielleicht ähnliche Verhältnisse obgewaltet haben möchten. Als eine wohl ebenfalls hierzu gehörige Erscheinung sei es zu betrachten, dafs in manchen Fabriken auf dem *Cementgufs* sich periodisch gelbe Flecken zeigten, besonders in gewissen Jahreszeiten, ferner, dafs derselbe Cement, zu verschiedenen Zeiten angemacht, bald gelbe Flecken zeige, bald nicht, was vielleicht mit dem verschiedenen Gehalte der Luft an activem Sauerstoff zusammenhänge. Aus seinen Anführungen folgert der Redner, dafs für die Praxis, wenn sich seine vereinzelten Beobachtungen bestätigen, folgen würde, dafs Cement *unverpackt im Dunklen* lagern müfste, ferner, dafs Probetonnen, die in Bauhütten zu Versuchszwecken gebraucht würden, *vor dem Lichte zu schützen seien.*

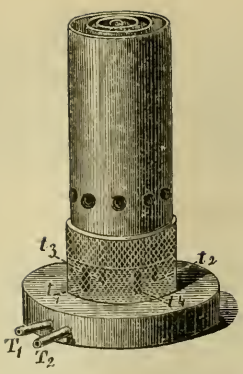
Rudolph Dyckerhoff bemerkt, dafs die von *Heintzel* angeführten Erscheinungen sich einerseits auf *Cementpulver*, andererseits auf *angemachten* Cement bezögen. Die Beobachtungen, welche das Cementpulver beträfen, seien befremdend, da man bisher stets das Entgegengesetzte wahrgenommen habe, nämlich Verlängerung der Bindezeit und Zunahme der Festigkeit durch Ablagern. Vielleicht seien für die beschriebenen Erscheinungen noch andere Factoren in Rechnung zu ziehen. — Was die Entstehung gelber Flecken im Cementgufs anlange, so hinge dieselbe mit der raschen oder langsamen Austrocknung zusammen. Gelbe Flecken zeigten namentlich rasch bindende Cemente; langsam bindende Cemente bekämen diese Flecken selten. Im Zusammenhange damit stünde es aber wohl, wenn langsam bindende Cemente länger ein feuchtes Ansehen zeigten. Verhindere man bei rasch bindenden Cementen die rasche Austrocknung nach dem Abbinden durch eine Collodiumschicht oder durch einen schwachen Ueberzug von Gyps, hergestellt durch kurzes Eintauchen der Cementprobe in schwach Schwefelsäure-haltiges Wasser, so blieben die gelben Flecken weg. Er habe einmal von rasch bindendem Cement eine Platte hergestellt und die eine Hälfte derselben nach dem Abbinden in verschlossener Flasche 4 Wochen dem Licht ausgesetzt, die andere Hälfte in einen Schrank ins Dunkle gelegt. Letztere Hälfte sei gelb geworden, die andere dem Lichte ausgesetzte, die nicht austrocknen konnte, sei schön grau geblieben. Man müsse also Cementgufs in der ersten Zeit vor rascher Austrocknung schützen, um ihn reinfarbig zu erhalten.

Dr. *Delbrück* hebt hervor, dafs die beregten Erscheinungen mit der Zusammensetzung des Cementes in engem Zusammenhang stehen dürften. In einer bestimmten Periode des Brandes sei nur Eisenoxydul im Cement vorhanden, das sich später beim Durchströmen der Luft durch den glühenden Cement in Eisenoxyd verwandle. Zerfalle nun beispielsweise der Cement im Ofen, so werde die Rückbildung von Eisenoxyd nur unvollständig erfolgen. Seine Erfahrungen ständen mit den Angaben *Heintzel*'s in Widerspruch. Von den regelmäfsig angestellten Tagesproben in seiner Fabrik blieben Proben des Cementpulvers, auf Papier dem Lichte ausgesetzt, bis zum Schlufse des Monats liegen; dieselben würden dann gemischt und Durchschnittsfestigkeitsproben für den Monat hergestellt; letztere seien immer höher, als dem Durchschnitt der gefundenen Tagesproben entsprechen würde.

Dr. *Lieven* betont die fast völlige Undurchlässigkeit des Cementes für Licht, so dafs schon dieses Moment Zweifel an der Richtigkeit der *Heintzel*'schen Erklärung hervorrufe.

Eugen Dyckerhoff bestätigt das Erscheinen gelber Flecken im Cementgufs durch rasche Austrocknung. Im Sommer würden die von der Sonne, im Winter die von der Ofenwärme besonders betroffenen Stellen gelb.

Dr. *Schott* meint, durch das Austrocknen werde die Angriffsfläche für den Sauerstoff gröfser. (Nach der *Thonindustriezeitung*, 1878 S. 80.)



Godefroy's Brenner.

Mit einer Abbildung.

Wie nebenstehende Figur zeigt, besteht dieser Brenner aus vier Cylindern von Eisenblech. Der erste und dritte sind am unteren Theile mit seitlichen Oeffnungen versehen. Die Räume zwischen den Cylindern stehen mit vier Röhren in Verbindung, zwei mit t_1, t_2 bezeichnet, welche mit dem äufseren Gasrohr T_1 communiciren, und die beiden anderen mit t_3 und t_4, welche sich mit T_2 vereinigen. Ein Drahtnetz unten schützt die Flamme vor Flackern und regulirt zugleich den Zutritt der Luft. Nur zwei innere Cylinder thun ebenfalls gute Dienste und liefern eine hohe und gleichartig weifse Flamme.

Miscellen.

Zur Geschichte des Injectors.

A. de Hemptinne behandelt im *Bulletin du Musée de l'industrie de Belgique*, 1878 S. 65 in knapper übersichtlicher Form die Entwicklungsgeschichte des heute zu den verschiedenartigsten Anwendungen gelangten Injectors. Als Vorläufer desselben werden die Wassertrompen angeführt, wie sie selbst heute noch ab und zu in den Alpengegenden und im Harz vorkommen und das erste Mal von dem italienischen Mechaniker *Branca* in seinem Werke „*Le Machine*“ (Rom 1629) erwähnt werden. Genauere Beobachtungen über die um einen ausströmenden Wasserstrahl entstehende Saugwirkung wurden zuerst 1797 von *Venturi* in Paris veröffentlicht; die erste praktische Verwerthung dieser Resultate in einem Injector soll der Marquis *Mannoury d'Ectot* 1812 gefunden und 1818 in Frankreich patentirt haben. Von hier an folgt eine rasche Entwicklung der verschiedensten Formen, welche der Verfasser in deutlichen principiellen Skizzen dargestellt und mit zahlreichen Literaturangaben belegt hat. In der gewissenhaften Benutzung und Anführung alles vorhandenen Materials sehen wir einen besonderen Vorzug dieser interessanten Abhandlung, welche auch als Sonderabzug bei *G. Mayolez* in Brüssel erschienen ist.

Wiederherstellung gebrauchter Siederohre.

Das zur Wiederherstellung alter gebrauchter Siederohre in Amerika eingeschlagene Verfahren besteht einfach darin, dafs dieselben neuerdings erhitzt und schwächer gezogen werden, worauf sie ohne weiteres wieder in neue Kessel eingezogen werden können. Das *Engineering and Mining Journal*, 1878 Bd. 25 S. 107 bemerkt dazu, dafs die Fabrikanten, welche sich mit diesem Industriezweige beschäftigen, bezüglich der Festigkeit der wiederhergestellten Siederohre Garantien anbieten, und hält dies auch für thunlich, falls nur bei der Auswahl des alten gebrauchten Materials mit der gehörigen Sorgfalt vorgegangen wurde, da angenommen werden könne, dafs das Wiedererhitzen und Ziehen die Festigkeit der Rohre erhöhe, die Qualität des Eisens verbessere und die Schweifsung vervollkommne. Bisher gegen diesen Industriezweig vorgebrachte Bedenken werden als unstichhaltig bezeichnet, so lange nicht durch Versuchsresultate die Unhaltbarkeit derselben neuen Rohren gegenüber erwiesen ist. Es ist übrigens ganz begreiflich, dafs dieser neue Industriezweig von mancher Seite als eine gefährliche Täuschung bezeichnet wird. *J. P.*

Tragbare Bohrmaschine.

Bei Gelegenheit der Beschreibung von *Stow*'s biegsamer Transmissionswelle (* 1876 **222** 111) wurde schon auf die Nützlichkeit solcher Kabel zum Antrieb von Bohrern hingewiesen. *Jul. Geiger*, Mechaniker in Stuttgart, verkauft nun einen durch Fufstritt zweckmäfsig angetriebenen Bohrapparat, der mit einer solchen biegsamen Welle versehen ist, an dessen Ende in einem Handstück der Bohrer oder Fräser sitzt und nach jeder Richtung hin angesetzt werden kann.

Optische Militär-Telegraphen. [1]

Das *Journal des Débats* theilt einiges über Versuche mit, welche während der Pariser Belagerung begonnen und später fortgesetzt wurden, und die darauf abzielten, eine telegraphische Verständigung durch kürzere und längere Lichtblicke zu ermöglichen, welche der zwischenliegende Feind nicht abfangen könnte. Die dazu benutzten Apparate wurden später sehr vervollkommnet. Jetzt bestehen sie aus einem kleinen Kasten aus Weifsblech, welcher ein Fernrohr zum Beobachten der ankommenden Signale und ein zweites enthält, das entzwei geschnitten ist, damit man in den Brennpunkt des Oculars eine Lichtquelle bringen kann. Beim Geben wird dann eine kleine Blende zwischen die Lampe und ein kleines Loch in der Kastenwand gebracht und wieder zurückgezogen, damit ein Lichtblick eine Zeitlang durch das Loch entsendet wird; beim Empfangen legt man blos das Auge an das Fernrohr, um die ankommenden Signale zu beobachten. Der Feldtelegraph ist in einem quadratischen Kasten von 20^{cm} Seite eingeschlossen und auf einem Fufse aufgesteckt; er wiegt 15^{k} und trägt auf 15^{km}.

Die durch das Loch ausgesendeten Lichtstrahlen sind nur der Person, für welche sie bestimmt sind, wahrnehmbar, allen andern fallen sie nicht auf. Die beiden Telegraphirenden, die ihre gegenseitige Lage genau kennen, stellen ihre Fernrohre zunächst nach der Karte und gewissen Fixpunkten; aufserdem suchen und finden sie sich schnell durch Lichtblicke, welche sie rasch am Horizonte hin laufen lassen, bis sie das Lichtbündel im Gesichtsfelde des Fernrohres haben.

Die langen Blicke sollen dreimal so lange dauern wie die kurzen. Bei raschem Telegraphiren mufs die Blende aber in richtigem Taekte vorgeschoben und zurückgezogen werden, und deshalb hat Oberst *Laussedat* einen Tastenapparat entworfen, welcher die einzelnen Buchstaben beim Niederdrücken ihrer Tasten entsendet.

Durch ein grelles Licht könnte man die Tragweite vergröfsern. Die Apparate aber, welche zur Erzeugung des *Drummond*'schen Kalklichtes erforderlich, sind zu wenig handlich. Magnesiumlicht enthält zu viel violette Strahlen und durchdringt den Nebel nicht gut; auch erzeugt die Verbrennung des Metalles ein weifses Pulver, das sich zwischen die Linse und den Beobachter legt und das Telegraphiren stört. Das Sonnenlicht ist zu wenig beständig, es erfordert zur Richtung des Lichtblickes einen Heliostat, und dieser ist empfindlich und schwer zu handhaben. Das elektrische Licht ist nach dem Sonnenlichte das hellste und kann auch selbst bei Tage auf grofse Fernen mittels ziemlich schwacher Linsen gut wahrgenommen werden; leider erfordert seine Erzeugung eine Anzahl Apparate, die leicht in Unordnung gerathen. Für jetzt erwies sich unter allen, welche benutzt wurden, das Petroleumlicht als das bequemste. Mit einer Petroleumlampe mit flachem Docht konnte man auch bei Tage auf 36^{km} Entfernung sprechen. Neuerdings wurden die Signale, welche der Commandant *Perrier* vom Gipfel des Puy-de-Dome gab, auf mehr als 40^{km} Entfernung wahrgenommen. Bei den grofsen geodätischen Signalen kommt man mit Petroleum 75 bis 80, mit elektrischem Licht über 90 und 100^{km} weit.

Die Italiener fanden in Verona und Mantua von den Oesterreichern aufgestellte optische Signalapparate, mittels deren diese beiden, 35^{km} von einander

[1] Vgl. 1875 **217** 511. 1876 **219** 231.

entfernten Festungen unter einander und mit ihren 5 bis 14km entfernten vorgeschobenen Forts sprachen. Zu letzterem Zwecke dienten ebene Silberspiegel von 450mm Durchmesser und eine Petroleumlampe, für ersteren Spiegel von 1m,16 Durchmesser und 180mm Brennweite mit einer elektrischen Lampe, für welche 40 *Bunsen*'sche Elemente benutzt wurden. Diese Einrichtungen wurden von den Italienern angenommen und in den Jahren 1868 bis 1870 (vgl. das *Giornale militare italiano*, September 1870) verbessert. *E—e.*

Neuerung an Gebläsen für Hohöfen.

Nach *W. A. Steffens* soll man die Schornsteine bei Winderhitzungsapparaten für Hohöfen dadurch ersetzen, dafs man die abziehenden Gase der Apparate durch Röhren, welche concentrisch um die Gebläsedüsen gelegt sind, leitet und gleichzeitig mit der Gebläseluft in den Hohofen treten läfst. Er verspricht sich hiervon, neben energischem Zug im Apparat selbst, eine vollständige Ausnutzung der im anderen Falle verloren gehenden, theils unverbrannten Gase. Es ist leider nicht angeführt, ob und wo diese Vorrichtung bereits in der Praxis ausgeführt ist.

Herstellung von Eisen aus alten Eisenbahnschienen.

Die Verwerthung der unbrauchbar gewordenen Stahlschienen ist bisher auf manche Schwierigkeiten gestofsen. Wenn man das ausgedehnte Netz betrachtet, welches heute mit Stahlschienen belegt ist, und berücksichtigt, dafs der Zeitpunkt nicht mehr fern liegt, wo dieselben durch den Verschleifs unbrauchbar geworden sein werden, so kann man mit Recht ein Verfahren, welches diese Schienen vortheihaft verwendet, mit Freuden begrüfsen. *W. H. Carmont*, Director der *Cyclops Iron Company* in Openshaw bei Manchester, ist ein solcher Procefs patentirt worden, und das genannte Werk, welches im Februar 1876 gegründet worden ist, verdankt, unter den heutigen traurigen Zeitverhältnissen, seine Lebensfähigkeit hauptsächlich der Ausbeutung dieser Erfindung.

Auf den genannten Werken wird nach *Engineering*, 1878 Bd. 25 S. 6 Stabeisen vorzüglicher Qualität aus Stahlabfällen, welche zum gröfsten Theil aus alten Schienen bestehen, erzeugt; letztere werden in einem Flammofen erhitzt, ausgehämmert und unter der Schere in die zum Packetiren geeignete Form zerschnitten. Die Packete werden in derselben Weise zusammengesetzt, wie dies gewöhnlich bei der Verwendung von Eisenabfällen geschieht; nur fügt man jedem etwa 180k schweren Packete eine beträchtliche Menge Stahldrehspäne zu. Das Packet wird in einem gewöhnlichen Flammofen erhitzt und zu einer Bramme ausgehämmert. 4 oder 5 dieser Brammen werden sodann zu einem Stück zusammengeschlagen und 3 der letzteren wieder zu einem Ganzen verhämmert, aus welchem man je eine Locomotivachse ausschmiedet. Um ein sehnigeres Eisen herzustellen, walzt man die gehämmerten Blöcke zu Stäben aus, welche nach dem Packetiren wieder gewalzt oder geschmiedet werden. Bei sorgfältiger Auswahl des Materials hat man es in der Hand, sehniges, körniges, weiches oder hartes Eisen herzustellen. Ein Stab Rundeisen von 17mm,5 Durchmesser liefs sich im kalten Zustand, ohne den geringsten Rifs zu zeigen, umbiegen und zusammenschlagen und war ohne jede Schweifsnaht. Das schwerste Schmiedestück, welches bisher auf diesem Wege erzeugt worden ist, wiegt 4t, und 7 gekröpfte Locomotivachsen sind auf englischen Eisenbahnen nach überstandener Prüfung zur Verwendung gekommen. Einige Probestücke dieses Eisens hielten bei der directen Belastung 75k auf 1qmm, ohne zu reifsen, jedoch bei verhältnifsmäfsig geringer Längenausdehnung; andererseits wird ein Fall angeführt, bei welchem ein Stab 51k auf 1qmm trug und eine Verlängerung von 43,7 Proc. zeigte. Dieser aufserordentliche Elasticitätsgrad sichert dem Material jedenfalls hinreichenden Absatz, sobald man mit der Fabrikation auf einer Stufe angelangt sein wird, welche genügende Sicherheit für regelmäfsige Qualität verspricht. *—r.*

Erzeugung von Tula- (Niello-) Silber in Deutschland.

Das seit Jahrhunderten nur in Rufsland bekannte und ausgenutzte Verfahren zur Herstellung des Productes, welches nach der russischen Stadt Tula (eigentlich Niello) heifst, ist nach dem *Berliner Tagblatt* von der Firma *F. Zacher und Comp.* in Berlin aufgefunden worden und wird von dieser in grofsem Mafse betrieben. Tula wird aus 9 Th. Silber, 1 Th. Kupfer, 1 Th. Blei und 1 Th. Wismuth (welches Metall in den bisherigen Vorschriften fehlte) hergestellt, welche geschmolzen und mit Schwefel gesättigt werden. Diese Mischung ergibt das prächtige Blau, welches irrthümlicherweise so oft als Stahlblau betrachtet wird.

Blei von Nagybánya.

L. Schneider (*Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch*, 1878 S. 203) hat Weichblei von der Bergdirection in Nagybánya untersucht. Das specifische Gewicht desselben bei 0^0 betrug gegossen 11,347, gehämmert und gewalzt 11,351; dasselbe bestand aus:

Antimon	0,17521
Wismuth	0,06257
Kupfer	0,00114
Silber	0,00650
Gold	Spuren
Eisen	0,00100
Blei aus dem Abgange .	99,75358
	100,00000.

Zinkerzanalysen.

A. Lindner (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 394) hat eine Anzahl Zinkerze von Neu-Helene-Grube zu Scharley bei Beuthen in Oberschlesien untersucht, welche zur Muschelkalkformation gehören; 1 und 2 zeigen die Analyse von rothem Galmei, der verhüttet wird, 3 die eines Galmei von der Halde:

	1	2	3
$CaCO_3$	9,34	16,38	37,02
$MgCO_3$	8,21	9,12	20,56
$ZnCO_3$	45,39	36,12	17,00
$Zn_2SiO_4.H_2O$ . .	16,22	23,05	7,29
$2Fe_2O_3, 3H_2O$.	14,12	14,50	18,07
Feuchtigkeit . .	6,43	0,54	
Zink	32,50	31,38	12,79.

In neuerer Zeit wird aufserdem auch Blende verhüttet, die oft durchsetzt ist von Bleiglanz und Schwefelkies.

Zusammensetzung des englischen Mushet-Stahles.

Nach *M. Lill* (*Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch*, 1878 S. 205) hatte harter englischer Mushet-Stahl folgende Zusammensetzung:

Eisen	87,120
Mangan	1,043
Kupfer	Spur
Wolfram . . .	9,988
Kohlenstoff . .	1,239
Silicium . . .	0,330
Phosphor . . .	0,039
Schwefel . . .	0,008
	99,767.

Schwefelkies von Schwelm in Westphalen.

Es befindet sich in Schwelm auf der Grenze der mitteldevonischen Sandsteine und des Eifelkalksteines ein Kieslager von 3 bis 10^{m} Mächtigkeit auf einer Fläche von 600 000^{qm}, von reichem Brauneisenstein bedeckt und der Kies zu Zweidrittel aus mehlförmigen Massen mit eingemengten massigen, meist schön krystallisirten Stücken bestehend. Die Erze treten zu Tage aus. Das Eisenerz hält durchschnittlich 40 Proc., im Uebrigen waltet Thon vor, und je nach dem Gehalt daran ist die Farbe schön gelb bis dunkelbraun. Der Eisenstein findet bedeutenden Absatz nach verschiedenen Hüttenwerken Rheinlands und Westphalens; der Schwefelkies, durch einen Waschprocefs von anhängendem Thon befreit, dient in chemischen Fabriken zur Schwefelsäure-Bereitung und ist wegen Abwesenheit von Arsen sehr geschätzt. Die Schwefelkies-Rückstände dienen auf Eisenhütten als vorzügliches Material für die Darstellung von Bessemerroheisen wegen Abwesenheit oder nur sehr geringen Gehaltes an Phosphor und Kupfer, welches letztere in gewissen Mengen für die Stahlqualität sehr schädlich ist. Nach Mittheilungen von *F. Schmidt* (*Berg- und hüttenmännische Zeitung*, 1878 S. 68) hatten Rückstände von Schwelmer Kiesen nachstehende Zusammensetzung:

Eisenoxyd	90,547	65,0556 Proc. Fe
Eisenoxydul	0,520	
Doppelt-Schwefeleisen	0,574	
Schwefelblei	0,142	
Schwefelkupfer	0,026	
Manganoxydul	0,463	
Thonerde	1,448	
Kalk	0,388	
Magnesia	0,220	
Schwefelsäure	1,110	
Phosphorsäure	0,035	
Kieselsäure	3,447	
Wasser	0,897	
	99,817.	

Verwendung des Schwefels bei den alten Griechen.

Vor einigen Jahren wurde nach *Landerer* (*Archiv der Pharmacie*, 1878 Bd. 212 S. 368) auf der Akropolis in der Nähe des Parthenon eine Thonlampe gefunden, wie sie bisweilen in alten Gräbern vorkommen. Sie enthielt einen Docht von Asbest, welcher in Schwefel lag, der augenscheinlich durch den Docht geschmolzen und entzündet wurde bei den Räucherungen zu Ehren der Minerva (Pallas Athene). Es ist eigenthümlich, dafs der griechische Name für Schwefel θειον ist, während Gott θεος heifst, wonach also θειον „göttlich" bedeutet.

Ueber die Beziehungen des Auftretens schlagender Wetter in Steinkohlengruben zu den Veränderungen des Luftdruckes.

In Steinkohlengruben, deren Kohle die Eigenschaft hat, leichtes Kohlenwasserstoffgas zu entwickeln, ist erfahrungsgemäfs diese Entwicklung nicht zu allen Zeiten gleich stark. *Nasse* (*Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, 1877 S. 267) zeigt nun durch Mittheilung umfassender Beobachtungen, dafs in einer bestimmten, zur Entwicklung schlagender Wetter neigenden Kohlengrube bei jedem continuirlichen Sinken des Barometers um eine bestimmte Höhe schlagende Wetter an denjenigen Punkten, an welchen dieselben sich überhaupt zuerst zeigen und ansammeln, zu vermuthen sind (vgl. 1878 **227** 62. 146. 315).

Comprimirte Schiefsbaumwolle.

Dieselbe wird von *Förster* in der Kruppo-Mühle in Oberschlesien hergestellt. Es soll zur Nitrirung eine gröfsere Menge Säure erforderlich sein als zur Herstellung von Dynamit; dann mufs sie sehr sorgfältig ausgewaschen und später in hydraulischen Pressen comprimirt werden. In Essen angestellte Versuche haben gezeigt, dafs sie durch Stofs nicht entzündet wird, dafs sie aber, passend zur Explosion gebracht, kräftiger wirkt als Dynamit. Als besondere Vorzüge dieser Schiefsbaumwolle werden (*Berg- und hüttenmännische Zeitschrift*, 1878 S. 117) folgende genannt: Sie ist den Temperaturunterschieden nicht unterworfen, erstarrt nicht in der Kälte und schwitzt in der Hitze nicht aus, verändert sich also bei allen in der Praxis vorkommenden Kälte- und Wärmegraden in keiner Weise. Die vielen Unglücke, welche oft durch Erwärmen der Dynamitpatronen in den Bergmannsfamilien vorkommen, werden also in Zukunft bei Anwendung von Schiefsbaumwolle vermieden werden. Ferner ist die Sprengwolle nicht giftig, während die Handhabung des Dynamites gesundheitsgefährlich ist; auch entwickelt sie bei der Explosion wenig gesundheitsgefährliche Gase.

Brechungsindices des Glases; von J. Hopkinson.

Der Verfasser hat für eine Reihe von Glassorten meist an mehreren Prismen mittels eines Spectrometers, dessen Kreis mit dem Nonius 10 Secunden abzulesen gestattete, für die Linien A, B, C, D, E, b, F (*G*), G, h, H_1 (wobei D die brechbarere der beiden Natrium-Linien, b die brechbarste der Magnesium-Linien und (*G*) die Wasserstofflinie bei *G* bedeutet) die Brechungsexponenten μ bestimmt und gefunden, dafs sie sich sehr gut durch die Formel:

$$\mu - 1 = a\,[1 + bx\,(1 + cx)]$$

darstellen lassen, wo $x = \frac{1}{\lambda^2}$ ist. Die folgende Tabelle enthält die Werthe der Constanten a, b, c.

Glassorte	Dichte	a	b	c
Hartes Crownglas	2,48575	0,523145	1,3077	— 2,33
Weiches „	2,55035	0,5209904	1,4034	— 1,58
Titan-Kiesel-Crownglas . .	2,55255	0,550466	1,5044	— 0,93
Extra leichtes Flintglas . .	2,86636	0,549123	1,7064	— 0,198
Leichtes Flintglas	3,20669	0,583887	1,9605	+ 0,53
Dichtes „	3,65865	0,634744	2,2694	+ 1,48
Extra dichtes Flintglas . .	3,88947	0,664226	2,4446	+ 1,87
Doppelt extra dichtes Flintgl.	4,42162	0,727237	2,7690	+ 2,70

Zu beachten ist, dafs μ als Function von $\frac{1}{\lambda^2}$ dargestellt, zwischen C und D einen Inflexionspunkt besitzt, so dafs eine Formel mit drei Gliedern für ultrarothe und ultraviolette Strahlen nicht mehr genügen kann. (Nach den *Proceedings of the Royal Society*, 1877 Bd. 26 S. 290 durch *Beiblätter zu Poggendorff's Annalen*, 1877 S. 680.)

Anwendung des Sauerstoff-Schwefelkohlenstoff-Lichtes in der Photographie.

Nach Versuchen von *F. Lossen* (*Photographisches Archiv*, 1878 S. 70) steht das Sauerstoff-Schwefelkohlenstoff-Licht dem des Magnesiums nach (vgl. 1875 215 478). Verfasser hat durch eine enge Blende, welche in allen Versuchen gleichweit von der Lichtquelle entfernt angebracht wurde, bestimmte Mengen der verschiedenen Lichter auf Bromsilberplatten wirken lassen und durch mechanische Vorrichtungen gesorgt, dafs die Belichtung bei allen Versuchen

genau dieselbe (etwa 1/3 Secunde) sein mufste. Die Wirkungen der verschiedenen Flammen waren auf derselben Platte verzeichnet (die Platte war mit Pappe bedeckt, aus welcher einzelne Streifen ausgeschnitten und wieder eingesetzt waren, die dann aufgehoben und nach der Belichtung wieder aufgelegt wurden). Bei der nun folgenden Hervorrufung unterlagen sonach alle Bilder der Lichtwirkungen derselben Behandlung. Die Wirkung des Magnesiumlichtes übertraf stets die des Sauerstoff-Schwefelkohlenstoff-Lichtes. Wurden die Versuche ohne Anwendung der Blende angestellt, so war das Resultat ein Umgekehrtes, woraus er schliefst, dafs die Beobachtungen Anderer aus dem Vergleiche ungleich grofser Flammen erhalten sind.

Leuchtkraft des Benzols.

Frankland und *Thorn* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 257) haben versucht, die Leuchtkraft des Benzols für sich allein zu bestimmen, was ihnen aber nicht gelang, da sie nicht im Stande waren, eine nichtrufsende Flamme hervorzubringen. Sie verdünnten daher das Benzol mit Wasserstoff, Kohlenoxyd und Grubengas. Die Gase strichen durch eine Messingröhre, in welcher sich ein mit Benzol getränkter Schwamm befand, und die mit Wasser umgeben war, um die Temperatur constant zu erhalten. Die Menge des Benzols im Gasgemisch wurde durch Absorption desselben mittels Schwefelsäure bestimmt. Das Ergebnifs der Versuche ist, dafs 1 Th. Benzol, mit Wasserstoff gemengt, so viel Licht gibt wie 5,793 Th. Wallrath; mit Kohlenoxyd so viel wie 6,1 Th., und mit Grubengas so viel wie 7,7 bis 7,8 Th. Wallrath.

Ausscheidung von Kohlensäure durch die Haut.

Nach den Versuchen von *S. Fubini* und *J. Ronchi* scheidet unter normalen Verhältnissen ein Mensch von 27 Jahren in 24 Stunden etwa 68,8 Kohlensäure durch die Haut aus; bei höherer Temperatur wesentlich mehr. (Nach *Moleschott: Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen*, Bd. 12 S. 1 durch *Naturforscher*, 1878 S. 167.)

Gehalt der Kartoffeln an Eiweifsstoffen und an Amiden.

Bekanntlich enthalten die Kartoffelknollen den Stickstoff nicht ausschliefslich in Form von Eiweifsstoffen, sondern auch in Amiden und etwas im Solanin. *E. Schulze* und *J. Barbieri* (*Landwirthschaftliche Versuchsstationen*, 1877 S. 63) fanden nun im Saft von fünf Kartoffelsorten folgende Vertheilung des Stickstoffes in Procent:

Albumin	Stickstoff	Aspargin	Stickstoff		Stickstoff
1,231	mit 0,1970	0,477	mit 0,1012		0,0701
1,323	„ 0,2117	0,434	„ 0,0920	Amidosäuren unbekannter Art mit	0,0673
0,756	„ 0,1209	0,470	„ 0,0996		0,1159
0,943	„ 0,1508	0,505	„ 0,1072		0,0894
1,264	„ 0,2023	0,328	„ 0,0696		0,0669.

Aufserdem enthielt der Saft noch etwas Stickstoff, der, wenigstens theilweise, auf Solanin zurückzuführen ist.

Im Durchschnitt gehören 81 Proc. des Gesammtstickstoffes der Knollen dem Safte an. Da ferner 56,2 Proc. vom Gesammtstickstoff der Kartoffeln auf die Eiweifsstoffe, 43,8 Proc. durchschnittlich auf die übrigen Stoffe entfallen, so erhält man ganz unrichtige Zahlen, wenn man den Gesammtstickstoff der Kartoffel mit 6,25 multiplicirt als Eiweifs in Rechnung setzt.

Es ist wohl anzunehmen, dafs hiernach auch die Kartoffelschlempe bedeutende Mengen Amidverbindungen enthalten wird.

Ein neuer Indicator in der Alkalimetrie.

Das im Handel mit 00 bezeichnete Tropäolin von *W. Thomas* und *Dower* kann nach *W. v. Miller* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878

S. 460) für alkalimetrische Titrationen als werthvoller Indicator verwendet werden. Versetzt man die alkalische Flüssigkeit mit verdünnter Tropäolinlösung, so schlägt die hellgelbe Farbe bei erreichter Neutralisation plötzlich in Gelbroth um. Die gelbe Farbe der wässerigen Lösung von Tropäolin erleidet weder durch saure kohlensaure Salze noch durch freie Kohlensäure eine Veränderung. Demnach kann man die kohlensauren Alkalien ohne Erwärmen (wie es beim Lackmus nöthig ist) titriren. Die Normallösung der Aetzalkalien, die sich nur schwierig aufbewahren läfst, kann also bei Anwendung von Tropäolin als Indicator durch eine Normallösung von kohlensaurem Natron ersetzt werden.

Lackmustinctur wird bekanntlich nicht nur durch freie Säuren, sondern auch durch neutrale Metallsalze geröthet; die gelbe Tropäolinlösung wird dagegen nur durch freie Säuren, nicht durch Metallsalzlösungen roth gefärbt, so dafs man geringe Mengen beigemischter freier Säure daran zu erkennen vermag.

Zur Kalibestimmung.

Um zu verhüten, dafs bei der Kalibestimmung mittels Platinchlorid durch zu weites Eindampfen auch Natriumplatinchlorid in Alkohol unlöslich wird, empfiehlt *Ulex* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1878 S. 175), der Lösung, welche etwa 0g,5 Chlorkalium enthält, vor dem Eindampfen 5cc eines 20proc. Glycerins und 10cc einer Platinlösung von 1,1 sp. G. zuzusetzen. Wird nun im Wasserbade abgedampft, so scheidet sich das Kaliumplatinchlorid in gröfseren Krystallen ab, die sich leicht und vollständig mit Alkohol auswaschen lassen.

Zur Werthbestimmung des Essigs.

Lindenmeyer (*Industrieblätter*, 1877 S. 420) beschreibt ein Acetimeter, welches aber nach *Bronner* (daselbst 1878 S. 86) völlig unbrauchbar ist. Mit Recht weist *Bronner* darauf hin, dafs die von *Lindenmeyer* beibehaltene Bezeichnung „granig" besser durch Angabe des Procentgehaltes an wasserfreier Essigsäure ersetzt wird. Es ist ferner zu tadeln, dafs sich unter den deutschen Essigfabrikanten, wenigstens unter denjenigen, welche die alte Bezeichnungsweise nach Gran beibehalten haben, allmälig ziemlich allgemein oder vielleicht ganz allgemein der Mifsbrauch eingeschlichen hat, einen höheren Gehalt anzugeben, als der Wirklichkeit entspricht. Ein Essigsprit, der im Handel als 90granig gilt, von welchem also 1 Unze 90 Gran reines Kaliumcarbonat zur Sättigung verbrauchen sollte, ist in Wirklichkeit nicht 90granig, sondern nur 70 bis 72granig.

Zur Kenntnifs des Invertins.

M. Barth (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 474) hat den den Rohrzucker invertirenden Bestandtheil der Hefe dargestellt; auf aschenfreie Substanz berechnet besteht derselbe aus 43,9 Proc. Kohlenstoff, 8,4 Proc. Wasserstoff, 6 Proc. Stickstoff, 0,63 Proc. Schwefel und 41,17 Proc. Sauerstoff.

Ueber einen neuen Kohlenwasserstoff im Steinkohlentheer.

Nach Versuchen von *R. Fittig* und *F. Gebhard* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1877 S. 2141) enthielten aus dem Steinkohlentheer abgeschiedene feste Kohlenwasserstoffe aufser grofsen Mengen des bei 148° schmelzenden Pyren einen neuen Kohlenwasserstoff, Fluoranthen genannt, dessen Zusammensetzung der Formel $C_{15}H_{10}$ entspricht, und der bei 182° schmilzt. Denselben Körper beschreibt gleichzeitig *G. Goldschmiedt* als Idryl.

Ueber den Stoffumsatz des Kahmpilzes.

A. Schulz (*Annalen der Oenologie*, 1878 S. 115) hat umfassende Versuche über den Stoffbedarf und Stoffumsatz des Kahmpilzes (*Saccharomyces Mycoderma*) gemacht, aus denen zunächst hervorgeht, dafs dieser als Weinkrankheit gefürchtete, einzellige Pilz nicht ohne Aschenbestandttheile wachsen kann, dafs namentlich ohne Phosphorsäure und Kali keine Kahmbildung eintritt. Die ihn zusammensetzenden organischen Verbindungen kann der Kahmpilz sich selbst erzeugen und er bedarf hierzu nur Ammoniak und Alkohol. Der Alkohol wird von dem Pilz theils zu Kohlensäure und Wasser oxydirt, theils bildet dieser daraus eine Reihe anderer Bestandtheile. Das Glycerin, die Bernsteinsäure und das äpfelsaure Kali begünstigen die Kahmvegetation in hohem Grade. Der Weinstein, das Dextrin, die freie Aepfelsäure und Traubenzucker sind weniger günstige Nahrungsmittel des Kahmpilzes. Die freie Weinsäure, die Essigsäure und das Tannin, namentlich das letztere, wirken eher störend als nützlich auf die Entwicklung des Pilzes.

Ueber das Dichtigkeitsmaximum einer Mischung von Schwefelsäure und Wasser.

Nach den Versuchen von *F. Kohlrausch* (*Annalen der Physik und Chemie*, 1878 Ergänzungsband 8 S. 675) ergeben sich folgende specifische Gewichte für Mischungen von Schwefelsäure (Gewichtsprocent) und Wasser:

H_2SO_4	Spec. Gew.	H_2SO_4	Spec. Gew.
90	1,8147	96	1,8372
91	1,8200	97	1,8383
92	1,8249	98	1,8386
93	1,8290	99	1,8376
94	1,8325	100	1,8342
95	1,8352		

Ueber die Siedepunkte von Schwefelsäuren verschiedener Concentration.

G. Lunge (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 370) hat folgende Siedepunkte für Schwefelsäure gefunden:

Proc. SO_4H_2	Siedepunkt	Proc. SO_4H_2	Siedepunkt	Proc. SO_4H_2	Siedepunkt	Proc. SO_4H_2	Siedepunkt
5	101°	45	118,5°	70	170°	86	238,5°
10	102	50	124	72	174,5	88	251,5
15	103,5	53	128,5	74	180,5	90	262,5
20	105	56	133	76	189	91	268
25	106,5	60	141,5	78	199	92	274,5
30	108	62,5	147	80	207	93	281,5
35	110	65	153,5	82	218,5	94	288,5
40	114	67,5	161	84	227	95	295

Ueber die Färbungen der Vogeleierschalen.

Die lebhafte und auffallend beständige Färbung vieler Vogeleier ist von *C. Liebermann* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 606) näher untersucht worden. Hiernach erwiesen sich der grüne und der blaue Farbstoff der Vogeleierschalen als Gallenfarbstoffe. Dafs derselbe Biliverdin ist, will *Liebermann* jedoch nicht so bestimmt behaupten, wie es *Wicke* thut, da seine alkalische Lösung viel gelber als die von Biliverdin ist. Uebrigens geben auch die andern Gallenfarbstoffe mit Salzsäure und Alkohol leicht grüne

Färbungen. Ebenso wenig kann *Wicke*'s Angabe, dafs der braune Farbstoff der Eier Cholepyrrhin (Bilirubin) sei, für bewiesen gelten.

Zur Kenntnifs der Benzoe und der Vanille.

Ch. Rump (*Studien über die Benzoe.* Hannover 1878) zeigt, dafs die Benzoesäure als solche nicht frei in der Benzoe enthalten ist, sondern an eine zweite Säure gebunden und dafs das bisherige Verfahren der directen Sublimation der Säure aus dem Harze ein rohes und unrationelles genannt werden mufs; nur die Darstellung auf nassem Wege und nachfolgende Sublimation kann ein gleichmäfsiges und wirksames Präparat geben. Es erscheint dem Verfasser wahrscheinlich, dafs alle Benzoesäure unserer chemischen Fabriken nicht aus der Benzoe gewonnen sein kann, sondern höchstens ein Gemisch von natürlicher und künstlich gewonnener Benzoesäure ist.

Tiemann und *Haarmann* haben den Werth der Vanille abgeschätzt nach dem darin gebildeten Vanillin. Dies ist jedenfalls nicht richtig, da eine gute Vanille im frischem Zustande durchaus unkrystallinisch ist. *Rump* vermuthet, dafs hier ein Körper vorliegt, der nicht das Vanillin fertig gebildet enthält, sondern nur in seinen näheren Bestandtheilen, dafs also die Vanille nicht nach dem augenblicklich gebildeten Vanillin abzuschätzen ist, sondern weit nachhaltiger wirkt auf die Geschmacksorgane als das reine Vanillin.

Ueber die altägyptische Wage.

Nach einer Angabe von *Rodwell* kannten die alten Aegypter bereits das Princip des Reiters an der Wage. *A. Wiedemann* (*Annalen der Physik und Chemie*, 1878 Bd. 3 S. 320) hat dagegen über 100 Abbildungen ägyptischer Wagen verglichen und gefunden, dafs die ägyptische Wage eine einfache gleicharmige war ohne Reiter. Ein Haken oben am Ständer trägt an einem Faden ein Gewicht, also ein Senkloth. Bei der Abbildung wurde Haken und Gewicht, da Perspective den Aegyptern unbekannt war, als von der Seite gesehen, in die Ebene der Wage gezeichnet, so dafs das Gewicht bei mangelhaften Darstellungen nicht am Haken, sondern am Wagebalken zu hängen scheint. Der Irrthum *Rodwell*'s wird hierdurch erklärlich.

Zur Abkühlung heifsgelaufener Lager; von Rud. v. Wagner.

Um heifsgelaufene Lager abzukühlen, soll man nach einer Notiz von *Heeren* eine Mischung von Schwefel und Oel oder Fett zur Anwendung bringen. Der bei der Erhitzung des Lagers entstehende feine Metallstaub, welcher Lagerschale und Zapfen stark angreift, verbindet sich mit dem Schwefel zu Schwefelmetall, welches weich und schmierig wird und daher fast keinen Reibungswiderstand bietet. — Ob diese Erklärung richtig ist, sei dahingestellt. Thatsache ist es, dafs das vorgeschlagene Mittel seinen Zweck erfüllt, wie ich und meine Freunde, Geh. Bergrath *H. Wedding* (Berlin), Oberbergrath *Althans* (Breslau), Salinendirector *Chr. Mofsler* (Schönebeck bei Magdeburg), Dr. *Seelhorst* (vom Bayerischsen Gewerbemuseum in Nürnberg), Bergwerksdirector *Koch* (Tarnowitz), Bergrath *Hörnicke* (Saarbrücken), Bergreferendär *Haniel* (Ruhrort) u. A., bei unserer Ueberfahrt von England nach Nordamerika auf einem Dampfer des Norddeutschen Lloyd im April und Mai 1876 mehrfach uns zu überzeugen Gelegenheit hatten.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Neuerungen an der Hahnsteuerung für Dampfmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Die Dampfvertheilung bei der in Fig. 1 bis 4 Taf. 19 dargestellten Steuerung, welche von der *Emmericher Maschinenfabrik und Eisengiefserei, van Gülpen, Lensing und von Gimborn* in Emmerich a. N.-Rh. patentirt ist (D. R. P. Nr. 279 und 437 vom 4. bezieh. 12. Juli 1877), wird durch einen rotirenden Schieberhahn bewirkt, welcher gleichzeitig einer Längsverschiebung in seiner Drehungsachse fähig ist und dadurch wechselnde Füllungsgrade hervorbringt. Längsschnitt und Querschnitt des Hahnes sind in Fig. 2 und 3 dargestellt, in Fig. 4 endlich die aufgewickelte Oberfläche desselben. Es ist daraus ersichtlich, dafs sich im mittleren Theile des Hahnes, in gleichen Abständen von einander, 8 rechteckige Schlitze befinden, aufserdem an beiden Enden je 4 trapezförmige, von denen die links befindlichen in der aus Fig. 2 zu entnehmenden Weise mit dem 1., 3., 5. und 7., die rechts befindlichen mit dem 2., 4., 6. und 8. rechteckigen Ausschnitt in Verbindung sind. Das Schiebergesicht besteht aus zwei neben einander liegenden rechteckigen Schlitzen, in Fig. 4 gleichfalls aufgewickelt und punktirt gezeichnet, von denen der eine mit dem Einströmungsrohre, der andere mit der Ausströmung in Verbindung ist. Zu beiden Seiten dieser Schlitze befinden sich ferner zwei trapezförmige Oeffnungen, welche in Fig. 4, soweit sie durch die Schieberöffnungen sichtbar, schwarz schraffirt und im übrigen punktirt sind, und von denen die eine zum linken, die andere zum rechten Cylinderende führt. In der Stellung Fig. 4 hat der Schieber beide seitlichen Trapeze geöffnet, seine mittleren rechteckigen Schlitze, durch welche allein Dampf dem Cylinder zu- und entströmen kann, stehen aber noch vor der Eintritts- und Austrittsöffnung des Schiebergesichtes, sind daher geschlossen. Wie sich jedoch die Hahnbewegung in der Richtung des Pfeiles von Fig. 4 fortsetzt, gelangt die obere Schieberöffnung, welche mit rechts communicirt, über die Ausströmöffnung, die untere, mit links in Verbindung stehende, zum Dampfeintritt, und es bewegt sich in Folge dessen der Kolben von links nach rechts. Bei fortgesetzter Drehung des Hahnes, bezieh. Fortbewegung der aufgewickelten Fläche im Sinne des Pfeiles Fig. 4

nähert sich die schiefe Kante des linksseitigen Schieberausschnittes immer mehr der Kante der Oeffnung im Schiebergesichte, bis endlich, wenn auch die mittlere Oeffnung noch über dem Einströmschlitze steht, Dampfabsperrung eintritt. Auf der rechten Seite wird dagegen der trapezförmige Ausschnitt immer mehr geöffnet derart, dafs so lange Dampfaustritt stattfindet, bis der mittlere Schieberausschnitt die Ausströmungsöffnung des Schiebergesichtes völlig überschritten hat. Endlich kommt derselbe Schlitz des Schiebers bei fortgesetzter Rotation über die Einströmungsöffnung, es findet Dampfzutritt rechts statt und zwar so lange, bis die schiefe Kante rechts abgeschnitten hat. Inzwischen ist ein neuer Trapezausschnitt des Schiebers über die linke Kanalöffnung gekommen und hat durch den damit verbundenen Schieberschlitz, der nun über der Ausströmung steht, dem Dampf der linken Seite Austritt verschafft, so dafs sich der Kolben von rechts nach links bewegen konnte.

Bei Verschiebung des Schieberhahnes in seiner Längsachse nach links werden die den Dampfabschnitt regulirenden Kanten näher gerückt und dadurch kleinere Füllungen erzielt; beim Verschieben nach rechts findet späterer Dampfabschluſs statt. Voreintritt, Voraustritt und Compression bleiben, da sie durch Kanten parallel zur Drehungsachse bestimmt werden, unter allen Umständen unverändert.

Der Hahn muſs, der obigen Darstellung entsprechend, für ein Kolbenspiel mit zwei Schlitzen Einströmung und Ausströmung passiren, somit wenn er mit 8 Schlitzen angeordnet ist, für jede Maschinentour eine Viertelumdrehung machen; zur Erzielung dieser Bewegung hat die Kurbelscheibe (Fig. 1) ein steiles Gewinde aufgeschnitten, in welches das Zahnrad der Hahnspindel eingreift. Dasselbe ist mit der Spindel durch einen Muff verbunden, welcher eine Längsverschiebung der Spindel gestattet, die derselben in der aus Fig. 1 ersichtlichen Weise vom Regulator ertheilt wird. Nur mag hier bemerkt werden, daſs entsprechend der hierdurch bedingten Rechtsbewegung der Hahnspindel bei steigenden Kugeln die schiefen Schlitze der Steuerung umgekehrt angeordnet sein müſsten.

Die Steuerung ist aufserordentlich einfach und läſst dauernde Bewährung erwarten, da der Hahnschieber nicht entlastet sein, sondern durch den Dampfdruck auf das Schiebergesicht niedergedrückt werden soll. Allerdings wird hierbei der Regulator zur Verstellung der Expansion beträchtlichen Reibungswiderstand überwinden müssen, und ist wohl auch deshalb mit grofser Uebersetzung angeordnet, was um so leichter thunlich ist, als nur sehr geringe Längsverschiebung des Hahnes zur Erzielung stark veränderter Füllungsgrade nöthig ist. *M-M.*

Dampfstrahl-Apparate von Potel, Cougnet und Bode in Hannover.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Bei diesen in Fig. 5 bis 8 Taf. 19 skizzirten Apparaten (D. R. P. Nr. 473 vom 31. August 1877) tritt der Dampf, statt durch eine runde centrische Oeffnung, durch zwei flache Schlitze seitlich in ein rechteckiges Gehäuse ein, condensirt sich hier in dem angesaugten Wasser und befördert dasselbe weiter. In Folge der eigenthümlichen Gestalt des Gehäuses und der Dampfdüsen, welche übrigens die Fabrikation ziemlich erschweren dürften, soll eine vollkommenere Condensation und dadurch gröfsere Functionssicherheit erzielt werden. Die am unteren Theile des Dampfstrahlapparates angebrachte Oeffnung, in welche ein Wechsel eingesetzt wird, dient dazu, beim Anlassen die im Apparat enthaltene Luft austreiben zu können. *M.*

Sicherheitsmutter für Federwagen; von Könecke und Geyer in Witten a. d. Ruhr.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Bei den zur Belastung der Sicherheitsventilhebel von Locomobilmaschinen und Locomotiven angewendeten Federwagen wird die Gefahr der Ueberlastung durch ungehöriges Anspannen der Feder gewöhnlich dadurch hintanzuhalten gesucht, dafs zwischen den Ventilhebel *H* (Fig. 9 Taf. 19) und das Verbindungsstück *v* der Federwage eine Sicherheitshülse eingefügt wird, welche genau auf die richtige Federspannung abgefeilt wird und wohl ein Lüften des Ventiles, nicht aber ein Anspannen über den Normaldruck gestattet. Diese Sicherheitshülsen sind zwar nicht grade umständlich anzubringen, dafür aber auch leicht abzufeilen, wodurch die Dampfspannung des Kessels erhöht werden kann, ohne dafs dies, aufser durch Vergleichung mit dem Originalmafs der Sicherheitshülse, bemerkbar würde. Die hier zu beschreibende Sicherheitsmutter dagegen ist leicht auf jede gewünschte Spannung zu stellen und aufserdem mit einem Plombenverschlufs versehen, dessen Unversehrtheit sich stets sofort nachweisen läfst.

Fig. 9 zeigt diese Einrichtung auf eine Federwage angewendet, welche durch Verwendung des *Meggenhofer*'schen Hebelsystemes derart mit dem Ventilhebel *H* verbunden ist, dafs bei Lüftung des Ventiles der Drehpunkt *d* des Winkelhebels *W*, da er durch die im Aufhäng-

kloben *K* der Federwage eingehängte Stange *S* gehalten wird, nach links ausweichen mufs, so dafs dann das Hebelverhältnifs der Angriffspunkte *e* der Federwage und *g* des Ventilhebels ein kleineres wird und dadurch, obwohl die Feder mehr gespannt ist, dennoch die Ventilbelastung constant bleibt. Ebenso gut läfst sich aber die Sicherheitsmutter auch auf jedes andere System von Federwagen anwenden.

Der innere Theil derselben (*m* in Fig. 10 Taf. 19) wird, mittels eines unten angefrästen Sechskantes auf die Spindel der Federwage aufgeschraubt, bis die verlangte Spannung erzielt ist; dann wird die Mutter *m* mittels einer Klemmschraube *s* fixirt und endlich die Sicherheitsmutter *M* darüber geschraubt, bis die beiden durchbohrten Lappen von *M* und *m* über einander kommen, worauf durch Einziehen einer mit Plombe versicherten Schnur das unbefugte Abdrehen der Mutter *M* unmöglich gemacht wird. In Folge dessen kann selbstverständlich die Klemmschraube *s* nicht gelüftet werden und es bleibt somit die Mutter *m* unveränderlich festgestellt.

Auf diese Weise wird bei der in Fig. 9 skizzirten Federwage mittels je einer oberhalb des Ventilhebels *H* und unterhalb des Tragklobens *K* befindlichen Sicherheitsmutter *M* die Maximalspannung der Feder und damit die Belastung des Sicherheitsventiles unveränderlich bestimmt; bei den gewöhnlichen Federwagen würde es, zum Ersatz der Sicherheitshülse, genügen, eine derartig versicherte Mutter unterhalb des Ventilhebels anzubringen, während die gewöhnliche Spannmutter oberhalb des Hebels angeordnet bleibt, so dafs man das Ventil zwar nicht überspannen, jedoch durch Nachlassen der Spannmutter beliebig entlasten kann. Bei der in Fig. 9 skizzirten Federwage von *Könecke* und *Geyer* wird die Entlastung dadurch ermöglicht, dafs die Spindel *p* der Federwage mittels des unten befindlichen kleinen Griffrades nach links gedreht wird. Dadurch wird der Federhalter *f*, der durch seitliche Rippen des Federgehäuses am Drehen verhindert ist, nach aufwärts geschraubt und die Feder nachgelassen. Das Wiederanspannen der Feder durch Rechtsdrehen der Spindel *p* ist dagegen durch den Bund der Spindel *p*, gegen welchen sich der Federhalter *f* anlegt, begrenzt.

Bei dieser Einrichtung besteht das Gehäuse der Federwage, statt wie gewöhnlich aus zwei Schubhülsen, nur aus einem geschlossenen Cylinder, was nach Ansicht der Erfinder auch insofern einen Vorzug darstellt, als ein zufälliges oder absichtliches Festklemmen der Hülsen nicht vorkommen kann und damit gleichfalls eine Ursache übergrofser Spannungen sowie dadurch entstehender Gefahren entfällt. *Fr.*

Ueber Leistung des Luftstrahlgebläses bei Anwendung verschiedener Düsen und verschiedener Formen des den Strahl und die mitgerissene Luft aufnehmenden Ansatzrohres.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

Im *Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1877 Bd. 4 S. 409 berichtet *Haton de la Goupillière* über die oben genannten Versuche, welche *Felix de Romilly* in umfassender Weise mit dem in Fig. 1 und 2 Taf. 20 dargestellten Apparat durchgeführt hat. Derselbe besteht aus einer zweicylindrigen Luftpumpe *a*, durch welche ein Luftkessel *b* mit comprimirter Luft gefüllt wird; der die Pumpe bedienende Arbeiter ist im Stande, durch Beobachtung eines mit der Düse *d* in Verbindung stehenden Quecksilbermanometers *c* den Gang der Luftpumpe so zu leiten, dafs die Pressung der Luft im Kessel *b* und namentlich vor der Düse *d* constant bleibt. Aufserdem ist der Kessel *b* noch mit einem Federmanometer versehen und zwischen die Luftpumpe und den Kessel *b* ein Ausgleichbehälter *b'* eingeschaltet, um den Einflufs der Stöfse der Pumpenkolben auf die Spannung in *b* aufzuheben.

Der aus der Düse *d* strömende Luftstrahl tritt vollständig in ein mehr oder weniger entfernt von der Düsenmündung befindliches Rohr *e* ein, indem er hierbei eine von den jeweiligen Verhältnissen abhängige Luftmenge mit sich fortreifst, welche gleichzeitig in das Ansatzrohr eindringt. Mittels einer mit diesem Ansatzrohre *e* in Verbindung stehenden, auf Wasser schwimmenden Gasometerglocke *g* kann einerseits das *Volum* der in der Zeiteinheit in das Ansatzrohr *e* eintretenden gesammten Luftmenge gemessen werden; andererseits läfst sich, wenn das hintere Ende des Ansatzrohres *e* dicht verschlossen wird, die durch das Luftstrahlgebläse in dem Rohre erzielte Pressung mittels eines Wassermanometers *f* bestimmen. Durch entsprechend angeordnete Stellschrauben kann das Düsenmundstück in Bezug auf die Mündung des Ansatzrohres *e* in alle für die Anstellung der fraglichen Versuche erforderlichen Lagen gebracht werden.

Auf die durch den Luftstrahl *mitgerissene* und in das Ansatzrohr *e* (den Receptor) hineinbeförderte *Luftmenge* hat die *Form der Mündung* des Receptors einen hervorragenden Einflufs, und zwar ist diese Luftmenge am kleinsten bei Anwendung einer Oeffnung in dünner Wand und am gröfsten bei Anwendung eines conischen Ansatzrohres, dessen kleinerer Querschnitt der Düse zugekehrt ist. Nachstehend das Verhältnifs der *Bewegungsgröfsen* der injicirten Luft bei Anwendung verschiedener Formen des Receptors:

Conisches Ansatzrohr von 5 bis 7° Divergenzwinkel (*divergent* im Sinne der Bewegung)	100
Conisches Ansatzrohr von 15° Divergenzwinkel (*divergent* im Sinne der Bewegung)	81

Conisches Ansatzrohr von 5 bis 7° Convergenzwinkel (*convergent* im Sinne der Bewegung)	65
Cylindrisches Ansatzrohr	61
Oeffnung in dünner Wand	48.

Auf die Menge der in der Zeiteinheit injicirten Luft üben ferner noch folgende Umstände einen sehr merkbaren Einflufs aus:

1) Der Winkel zwischen der Achse der Düse und derjenigen des Receptors; die günstigsten Resultate ergaben sich dann, wenn dieser Winkel gleich 0 war, d. h. wenn beide Achsen in eine gerade Linie fielen oder wenigstens parallel liefen.

2) Die Entfernung der Düsenmündung von der Mündung des Receptors; z. B. ergab sich für 1at Ueberdruck im Düsenbehälter das Maximum der injicirten Luftmenge, wenn die Entfernung der Düsenmündung von derjenigen des Receptors nahezu gleich dem 4fachen Durchmesser der letzteren war.

3) Die Gröfse der Mündung des Receptors, und zwar liefsen die Versuche erkennen, dafs die injicirte Luftmenge proportional dem *Durchmesser* (nicht dem Querschnitt) dieser Mündung wuchs. Diese Erscheinung erklärt sich daraus, dafs offenbar die Menge der durch den Luftstrahl mitgerissenen Luft abhängig ist von dem *Umfange* des Strahles, und dafs die Geschwindigkeit der mitgerissenen Lufttheilchen am gröfsten ist in unmittelbarer Nähe obigen Umfanges und allmälig abnimmt, je weiter das Lufttheilchen von demselben entfernt ist.

4) Die Stellung der beiden, als parallel vorausgesetzten Achsen der Düse und des Receptors: a) bei Anwendung eines conischen Ansatzrohres von ungefähr 6° Divergenzwinkel und in einer zur Bewegungsrichtung *divergenten* Stellung ergab sich sowohl für die injicirte Luft*menge*, als auch für die hervorgerufene *Pressung* bei geschlossenem Recipienten stets ein Maximum, wenn beide Achsen in eine gerade Linie fielen; b) befand sich dagegen das Ansatzrohr in einer zur Bewegungsrichtung *convergenten* Stellung, so erhielt man sowohl in Bezug auf injicirte Luftmenge, als in Bezug auf hervorgerufene Pressung bei gewissen Lagen der Düsenmündung gegen das Ansatzrohr *relative Maxima*, wenn die Düsenachse mehr oder weniger von der Achse des Ansatzrohres entfernt wurde.

Fig. 3 Taf. 20 gibt ein Bild letzterer Verhältnisse; die Curven SS' bilden die Meridianlinien einer Rotationsfläche, deren Oberfläche den geometrischen Ort der verschiedenen Stellungen der Düsenachse bei dem Erscheinen der oben genannten relativen Maxima bildet; das *absolute Maximum* erschien stets, wenn die Düsenachse mit der Achse des Ansatzrohres zusammenfiel, z. B. in Fig. 3 im Punkte S.

Zum Schlusse möge die Angabe einiger Versuche *de Romilly*'s folgen.

1) Den günstigsten Effect gibt ein conischer Receptor von 5 bis 7° Divergenzwinkel in der Stellung Fig. 4 Taf. 20. Bei einem Durchmesser der vorderen (kleineren) Oeffnung von 16mm und einer Länge von 114mm, einer Düse bestehend aus einem feinen Rohre von 1mm,5 Durchmesser und 92mm Länge

wurde die Füllung des Recipienten bei verschiedenen Entfernungen des Düsenmundstückes von der Mündung des Receptors in den beigeschriebenen, in Secunden angegebenen Zeiträumen erzielt. Das Maximum des Effectes, entsprechend dem Minimum der Füllungszeit (8,6 Secunden), trat ein bei einem Abstande des Düsenmundstückes vom Receptor von ungefähr 54^{mm}. Das Maximum der Pressung (bei geschlossenem Recipienten) betrug 51^{mm} Wassersäule; hierbei hatte die Düse von obigem Durchmesser eine Länge von 170^{mm}.

2) Für einen conischen Receptor von 7^0 Convergenzwinkel in der Stellung Fig. 5 Taf. 20 erscheint das *absolute Maximum*, sowohl bezüglich der injicirten Luftmenge, als der hervorgerufenen Pressung, wenn sich das Düsenmundstück *innerhalb* des Receptors und zwar in der Achse desselben befindet; die *relativen Maxima* dagegen treten bei andern Lagen des Düsenmundstückes ein, sobald die Achse desselben in gewissen Entfernungen von der Achse des Receptors zu letzterer parallel gerichtet ist. In Fig. 5 geben die *punktirten* Linien die Stellungen der Düse D von $1^{mm},5$ Durchmesser und 92^{mm} Länge für die relativen Maxima bei *offenem* Recipienten, die Zahlen hinter T die Füllungszeiten desselben, wenn die Düse in der Achse des Receptors, die Zahlen hinter T_1 die Füllungszeiten bei excentrischer Düsenstellung an, während die obersten vertical stehenden Zahlen die Gröfse dieser Excentricität bezeichnen. Die Stellung der Düse bei dem *absoluten* Maximum ist, wie aus der Figur ersichtlich, nicht ganz scharf ausgeprägt. Die *ausgezogenen* Linien geben die Stellungen der Düse D_1 von $1^{mm},5$ Durchmesser und 170^{mm} Länge für die *relativen* Maxima bei *geschlossenem* Recipienten, die Zahlen hinter P die erhaltenen Pressungen innerhalb desselben bei centrischer Stellung der Düse, die Zahlen hinter P_1 die Pressungen bei excentrischer Stellung derselben und die untersten verticalen Zahlen die Gröfse der Excentricität an; hier findet sich die Stellung der Düse bei dem *absoluten* Maximum schärfer ausgeprägt.

3) Wird die Düse durch eine Oeffnung von 1^{mm} Durchmesser in dünner Wand gebildet, wobei in Folge der Contraction der ausströmende Luftstrahl nur $0^{mm},8$ Durchmesser besitzt, so ergeben sich für einen Ueberdruck in der Düsenkammer von 1^{at} folgende Verhältnisse:

Durchmesser des Receptors . . mm	dicht angeschlossene Düse	4	8	16	32
Füllungszeit des Gasometers von 48^l Inhalt . . . Sec.	173	34	17	8,5	4,2
Secundlich injicirte Luftmenge l	0,282	1,41	2,82	5,64	11,42
Mittlere Geschwindigkeit der eintretenden Luft . . . m	564	112,09	56,40	28,20	14,25

Bezeichnet D den Durchmesser der Oeffnung des Receptors, d den Durchmesser der Düse, so ist im Allgemeinen die injicirte Luftmenge proportional dem Werthe $\frac{D}{d}$, die mittlere Geschwindigkeit der in den Receptor eintretenden Luft dagegen proportional dem Werthe $\frac{d}{D}$ und die bei geschlossenem Recipienten erzielte Luftpressung umgekehrt proportional dem Werthe D^2. —

Referent findet es hier am Platze, an die im *Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens*, 1865 S. 97 bis 138 veröffentlichten, sehr umfangreichen Versuche von Obermaschinenmeister *Prüsmann*, betreffend die „Ermittelung der Wirkung des Locomotivblasrohres und die Auffindung einer rationellen Form für die Locomotivschornsteine" zu erinnern, welche u. a. zu dem Resultate führten, dafs durch Anwendung eines von unten nach oben conoidisch erweiterten Schornsteines, dessen engster Querschnitt in richtiger Entfernung von der Blasrohrmündung fixirt wurde, eine erheblich gröfsere Luftverdünnung

innerhalb der Rauchkammer erzielt wird, als durch die früher allgemein und auch jetzt noch vielfach angewendeten cylindrischen Schornsteinröhren. Obwohl hier das Dampfstrahlgebläse zur Verwendung gelangt, so bieten doch die Resultate dieser Versuche mit den oben angeführten bemerkenswerthe Analogien.

L. P.

Riemenverbindung durch Schnürriemen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 19.

Die gebräuchliche Verbindung der Riemenenden durch einen Lederstreifen, den sogen. Schnürriemen, ist wohl die zweckmäfsigste unter allen anderen, weil sie am bequemsten herstellbar ist. Schnürriemen sind überall leichter zu haben und zur Anwendung zu bringen als irgend ein anderes der vielen sinnreichen Mittel zur Riemenverbindung. Besonders zweckmäfsig ist es hierbei, die einseitige Kreuzung des eingeflochtenen Schnürriemens zu vermeiden. Eine in Amerika gebräuchliche Art der Herstellung dieser Verbindung ohne Kreuzung des Schnürriemens, weder auf der arbeitenden noch auf der äufseren Seite der Riemenfläche, ist in Fig. 11 Taf. 19 dargestellt und daraus leicht verständlich. Anfang und Ende der Nath befinden sich in der Mitte der Riemenbreite bei *a*, wo die Enden des Schnürriemens mit einander verflochten sind. (Vgl. *Praktischer Maschinenconstructeur*, 1877 S. 135.)

David und Damoizeau's Ketten ohne Schweifsung aus geschmiedetem Stahl; von C. Gillet.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Um die bekannten Mängel geschweifster Ketten aus Schmiedeisen zu vermeiden — nämlich die Schweifsung als den schwächsten Punkt der gewöhnlichen Ketten, ferner die geringe Tragfähigkeit im Vergleiche zum Gewichte der Ketten, die rasche Abnutzung der Kettenglieder durch Reibung unter einander, als Folge der geringen Härte gut schweifsenden Eisens, die grofse Streckung und endlich die in vielen Fällen störende Ungenauigkeit und Ungleichförmigkeit der Kettenglieder in ihren Dimensionen — wird von *David* und *Damoizeau* nach der *Revue universelle*, 1877 Bd. 2 S. 391 zur Herstellung der Kettenglieder Stahl verwendet und die Gliedbildung durch Schmieden in Gesenken bewerkstelligt. Stahl, als Material, welches das Eisen in dem gröfsten Theile seiner Verwendungen täglich mehr zu ersetzen strebt, schien den Erfindern gerade hier am Platze, wo es sich um vorzügliche Qualität bezüglich der Festigkeit und um grofse Härte

handelt, und es scheint besonders der Bessemerstahl alle für die Fabrikation von Ketten erforderlichen Eigenschaften in sich zu vereinigen. In der That besitzt dieser nicht die Sprödigkeit anderer Stahlsorten und ist, obwohl ganz eben so hart wie jene, biegsam und zähe wie Eisen; er besitzt grofse Festigkeit, Dichtigkeit und Gleichförmigkeit und unterliegt daher weniger der Abnutzung durch Reibung. Versuche haben gezeigt, dafs weicher Stahl mit 50 bis 65^{k} absoluter Festigkeit auf 1^{qmm} für die Erzeugung von Kettengliedern im Allgemeinen am geeignetsten ist. Er enthält 0,20 bis 0,30 Proc. Kohlenstoff und zeigt in geraden Stäben auf Zug beansprucht im Augenblick des Bruches eine Dehnung von 18 bis 25 Proc. Zu bemerken ist jedoch noch, dafs solcher Stahl mit 0,35 bis 0,40 Proc. Kohlenstoff und 65 bis 75^{k} absoluter Festigkeit auf 1^{qmm}, welcher im Momente des Bruches eine Dehnung von nur 8 bis 10 Proc. zeigt, für Ketten von geringem Durchmesser am besten zu entsprechen scheint.

Das System der Ketten ohne Schweifsung aus geschmiedetem Stahl charakterisirt sich durch Kettenglieder mit doppelter Schlinge. Jedes Kettenglied besteht nämlich aus einem runden Schaft, an dessen beiden Enden sich die einerseis flachen, andererseits halbrunden Schlingen befinden, wie Fig. 15 Taf. 19 zeigt, welche ein noch ungebogenes Kettenglied in der Ansicht und im Längs- und Querschnitt darstellt. Die Herstellung der Kettenglieder erfolgt, wie schon erwähnt, durch Schmieden in Gesenken und wird dazu bis jetzt flacher Stahl in folgenden Dimensionen verwendet:

24 × 7^{mm}	für	Ketten	von	12^{mm}	Durchmesser.
27 × 9,5	„	„	„	16	„
36 × 12	„	„	„	20	„
44 × 14	„	„	„	25	„
46 × 16	„	„	„	28	„
54 × 18	„	„	„	30	„

Das erste Gesenk begrenzt der Länge nach das Material, welches für je ein Kettenglied erforderlich ist, und rundet zugleich die Kanten ab, wie in Fig. 12 in Ansicht und Querschnitt ersichtlich ist. Das zweite Gesenk erzeugt den runden Schaft mit den zwei abgeflachten Enden (Fig. 13). Das dritte Gesenk treibt das Material an den Enden auf und rundet zugleich die inneren Kanten der dabei entstehenden Schlingen ab (Fig. 14). Das vierte Gesenk endlich vollendet die Schlingen und zugleich die Kettenglieder (Fig. 15). Bei diesem Processe wird also das Material in den Gesenken in der Mitte auf den Durchmesser d zusammengestaucht, die Schlingen aber erhalten an ihren Enden eine Breite d', welche gröfser ist als jene, die dem normalen Schnitte entspricht. An den Enden der Schlingen kommen aber die einzelnen Kettenglieder mit einander in Berührung, und werden diese daher auch dann noch hinreichende Festigkeit besitzen, wenn sie schon theilweise abgenutzt sind.

Das Ausschmieden erfolgt bei Ketten von geringem Durchmesser in allen vier Gesenken in einer Hitze und auf einer und derselben Gesenkplatte; bei Ketten von grofsem Durchmesser erfolgt dasselbe in zwei Hitzen und auf zwei Gesenkplatten.

Der Schaft der soweit fertigen Kettenglieder wird nun mit einem leichten Schlage gleichfalls zu einer Schlinge zusammengebogen, wie in Fig. 20 Taf. 19 ersichtlich ist. Zur Anschliefsung des folgenden Kettengliedes mufs nun die Oeffnung o der beiden Schlingen (Fig. 15) so grofs sein, dafs eine andere Schlinge mit ihrer gröfsten Breite l hindurch gesteckt werden kann. Hiermit würde aber die Oeffnung nach der stark ausgebauchten Curve c (Fig. 15) begrenzt erscheinen, was nicht zweckmäfsig wäre, und es wird deshalb jede Schlinge nach dem Durchstecken des nächstfolgenden Gliedes noch etwas zusammengedrückt, wonach sich die Begrenzung nach der Curve c' (Fig. 16) ergibt und die einzelnen Kettenglieder in der Kette das Aussehen Fig. 16 erhalten.

Die Maschinen für diese Arbeiten werden bei Ketten von geringem Durchmesser von Hand, bei Ketten von grofsem Durchmesser aber mittels Transmission angetrieben.

Die Schliefsung der Kette ohne Schweifsung erfolgt durch ein sogen. falsches Glied, welches genau die äufseren Umrisse der übrigen Kettenglieder aufweist. Das falsche Glied gewöhnlicher Ketten bildet bekanntlich eine Ursache fortgesetzter Gefahr; hier aber ist es viel fester und widerstandsfähiger als die übrigen Kettenglieder selbst, weshalb seine Anwendung keinerlei Nachtheil in sich schliefst. Das falsche Glied besteht hier aus zwei im Gesenke ausgeschlagenen, in der Form und den Dimensionen genau gleichen Stücken, deren eines in Fig. 17 im geraden Zustande dargestellt ist. In Fig. 16 ist ersichtlich, wie die beiden Endglieder a, a einer Kette mittels des falschen Gliedes verbunden werden. Das Zusammenbiegen der beiden Theile dieses falschen Gliedes erfolgt im warmen Zustande. Bei der Form des falschen Gliedes, wie sie in Fig. 18 dargestellt ist, kann die Schliefsung der Kette ohne vorhergehende Erwärmung der Theile des falschen Gliedes erfolgen. Mit Hilfe dieser falschen Glieder wird die Schliefsung der Kette sehr leicht bewerkstelligt und noch rascher als durch Schweifsung.

Das im Gesenke erzeugte Kettenglied mit zwei Schlingen ermöglicht auch die leichte Herstellung der *Vaucanson*'schen Kette (Fig. 19 Taf. 19), welche in dieser Art mit Vortheil auch die *Gall*'sche Kette zu ersetzen in der Lage ist.

Form und Querschnitt der Kettenglieder ohne Schweifsung aus geschmiedetem Stahl sind so gebildet, dafs diese in allen ihren Theilen die gleiche Festigkeit aufweisen; die Form erlaubt überdies das Abwickeln der Kette von der Trommel ohne Sprung und ohne Verwicklung.

Tabelle I.

d	1,0	8,0	10	12,0	14,0	16,0	18,0	20	22,0	24,0	26,0	28,0	30	32,0	34,0	36,0	38,0	40
d'	1,1	9,0	11	13,5	15,5	18,0	20,0	22	24,5	27,0	29,0	31,0	33	36,0	38,0	40,0	42,0	44
C	1,4	11,5	14	17,0	20,0	23,0	25,5	28	31,0	34,0	36,5	39,5	42	45,0	47,5	50,5	53,0	56
C'	1,5	12,0	15	18,0	21,0	24,0	27,0	30	33,0	36,0	39,0	42,0	45	48,0	51,0	54,0	57,0	60
D	3,1	25,0	31	37,0	43,5	50,0	56,0	62	68,5	74,0	80,5	87,0	93	100,0	105,5	111,5	118,0	124
D'	3,2	25,5	32	38,5	45,0	51,0	57,5	64	70,5	77,0	83,0	90,0	96	102,5	109,0	115,0	121,5	128
E	0,7	5,6	7	8,4	9,8	11,2	13,6	14	15,4	16,8	18,2	19,6	21	22,4	23,8	25,2	26,6	28
E'	0,8	6,5	8	9,5	11,0	13,0	14,5	16	17,5	19,0	20,5	22,0	24	26,0	27,0	29,0	31,0	32
Q	3,4	27,0	34	41,0	48,0	55,0	62,0	68	75,0	82,0	88,5	95,5	102	109,0	115,5	122,0	129,0	156
t = Theilung	4,5	36,0	45	54,0	63,0	72,0	81,0	90	99,0	108,0	117,0	126,0	135	144,0	153,0	162,0	171,0	180
Aufgerollte Kettenlänge	11,8	95,0	118	142,0	165,0	190,0	212,0	236	259,0	283,0	303,0	330,0	354	377,0	401,0	424,0	448,0	472

Tabelle II.

Bezeichnung	Ketten für gewöhnlichen Gebrauch													Für Räder	
Durchmesser des Stahles	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	15	20
Theilung der Kette	36	45	54	63	72	81	90	99	108	117	126	135	144	55	70
Bruchbelastung	3800	6000	8600	11 500	15 000	18 500	24 000	29 000	34 000	40 000	47 000	54 000	60 000	12 000	24 000
Zulässige Belastung	1900	3000	4300	5 700	7 500	9 200	12 000	14 500	17 000	20 000	23 500	27 000	30 000	6 000	12 000
Aeufserer Kettendurchmesser	26	32	39	45	51	58	64	71	77	83	90	96	102		
Gewicht von 1^{m} Kette	1,7	2,4	3,2	4,4	5,6	7,0	8,5	10,2	12,0	13,8	16,2	18,5	21,1	6,5	12
Durchm. d. gleichwerth. Eisenk.	9-11	12-13	14-15	16-18	19-20	21-22	23-25	26-27	28-29	30-32	33-34	35-36	37-40		

Tabelle III.

Durchmesser	Doppelter Querschnitt	Gewicht von 1^{m} Kette		Probebelastung		Bruchbelastung								Marineketten	
						Eisen		Stahl		Auf 1^{k} Kettengewicht				Gewicht von 1^{m} Kette	Probebelastung
		Eisen	Stahl	Eisen $S = 14^{k}$	Stahl $S = 19^{k}$	$S = 20^{k}$	$S = 25^{k}$	$S = 38^{k}$	$S = 45^{k}$	Eisen		Stahl			
mm	qmm	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k
8	101	1,5	1,7	1 400	1 900	2 000	2 500	3 800	4 500	1333	1666	2235	2647		
10	157	2,4	2,4	2 200	3 000	3 100	3 900	6 000	7 100	1291	1625	2500	2958		
12	226	3,5	3,2	3 200	4 300	4 500	5 600	8 600	10 200	1285	1600	2687	3187		
14	308	4,6	4,4	4 300	5 700	6 200	7 700	11 500	13 900	1347	1675	2613	3159		
16	402	6,0	5,6	5 600	7 500	8 000	10 000	15 000	18 100	1333	1666	2678	3232	6,5	6 500
18	509	7,5	7,0	7 100	9 200	10 200	12 700	18 500	22 900	1360	1693	2642	3271	8,0	8 600
20	628	9,1	8,5	8 800	12 000	12 500	15 700	24 000	28 300	1373	1725	2823	3329	10,5	10 500
22	760	11,0	10,2	10 600	14 500	15 200	19 000	29 000	34 200	1381	1727	2843	3352	12,5	13 000
24	905	13,0	12,0	12 600	17 000	18 100	22 600	34 000	40 700	1392	1738	2833	3391	14,7	15 500
26	1062	15,2	13,8	14 800	20 000	21 200	26 500	40 000	47 800	1396	1743	2898	3463	16,4	18 000
28	1232	17,7	16,2	17 200	23 500	24 600	31 300	47 000	55 500	1389	1768	2901	3425	18,3	20 500
30	1414	20,3	18,5	19 800	27 000	28 300	35 300	54 000	63 800	1394	1738	2918	3448	21,0	24 000
32	1609	23,0	21,1	22 500	30 000	32 200	40 300	60 000	72 400	1400	1739	2843	3431	24,5	27 000

Tabelle IV. Auszug der Ergebnisse vergleichender Versuche der Belastung von Eisenketten und von Ketten ohne Schweifsung aus geschmiedetem Stahl.

Belastung der Ketten	Erster Versuch				Zweiter Versuch				Dritter Versuch			
	20mm dicke Eisenkette		17mm dicke Stahlkette		24mm dicke Eisenkette		20mm dicke Stahlkette		24mm dicke Eisenkette		24mm dicke Stahlkette	
	Aeufsere Breite der Schlingen	Deformation der Schlingen	Aeufsere Breite der Schlingen	Deformation der Schlingen	Aeufsere Breite der Schlingen	Deformation der Schlingen	Aeufsere Breite der Schlingen	Deformation der Schlingen	Aeufsere Breite der Schlingen	Deformation der Schlingen	Aeufsere Breite der Schlingen	Deformation der Schlingen
0	70	0	51	0	80	0	66	0	147	0	152	0
1 000	70	0	51	0	80	0	66	0	„	„	„	„
2 000	69,5	0,5	51	0	80	0	66	0	„	„	„	„
3 000	69	1	51	0	80	0	66	0	„	„	„	„
4 000	68,5	1,5	51	0	80	0	66	0	„	„	„	„
5 000	68	2	51	0	80	0	66	0	„	„	„	„
6 000	67,5	2,5	51	0	80	0	66	0	„	„	„	„
7 000	67	3	50,5	0,5	80	0	66	0	„	„	„	„
8 000	66	4	50,5	0,5	79,5	0,5	65,5	0,5	„	„	„	„
9 000	65	5	50	1	79	1	65,5	0,5	„	„	„	„
10 000	64	6	50	1	78,5	0,5	65	1	„	„	„	„
11 000	62,5	7,5	50	1	77	3	65	1	„	„	„	„
12 000	61	9	50	1	75,5	4,5	65	1	„	„	„	„
13 000	61	9	50	1	74,5	5,5	65	1	„	„	„	„
14 000	Bruch	10	50	1	73,5	6,5	65	1	147	0	152	0
15 000			48	2	72,5	7,5	64	2	146	1	151	1
16 000			48	2	71,5	8,5	62	4	145	2	150,5	1,5
17 000			48	2	Bruch	10	60	6	144	3	150	2
18 000			Bruch	2			„	„	143	4	150	2
19 000							„	„	142	5	149	3
19 500							„	„	Bruch	„	148	4
20 000							„	„			„	„
22 000							„	„			„	„
24 000							„	„			„	„
26 000							Bruch	„			„	„
28 000											„	„
30 000											„	„
32 000											„	„
33 500											Bruch	„
34 000												
36 000												

Man kann diese Ketten ohne jede Gefahr der Deformation bis auf die Hälfte ihrer Bruchfestigkeit beanspruchen; so z. B. kann man für eine Belastung von 7500 und 20 000^{k} Ketten von 16 und 26^{mm} Durchmesser verwenden, welche bis zum Bruche 15 000 und 40 000^{k} aushalten würden. Dabei wird die totale Ausdehnung gleichförmig ungefähr 1 Proc. betragen, während sie bei einer die halbe Bruchgrenze übersteigenden und bis zur Bruchgrenze wachsenden Belastung 5 bis 15 Proc. beträgt. Diese Eigenschaft, sowie die constant bleibende Elasticität sichern diese Ketten vor unzeitigem Bruche.

Die vorstehenden Tabellen enthalten noch nähere Daten über diese Ketten und zwar:

Tab. I die Dimensionen der verschiedenen Nummern der Kette ohne Schweifsung aus geschmiedetem Stahl, mit den Bezeichnungen nach Fig. 20.

Tab. II die zulässige Belastung und das Gewicht der Ketten für je 1^{m} sowie die Angabe der dadurch ersetzten Eisenketten. (Die Dehnung beträgt 6 bis 8^{mm} auf 1^{m} Länge. — Die Ketten werden vor der Ablieferung mit einer Spannung von 18 bis 20^{k} auf 1^{qmm} des Querschnittes probirt. Der Bruch findet erst bei einer Beanspruchung von 38 bis 45^{k} auf 1^{qmm} statt.)

Tab. III Vergleich der Gewichte und zulässigen Belastungen dieser Ketten und solcher aus Eisen. *S* bezeichnet hierin die Belastung auf 1^{qmm} des doppelten Querschnittes.

Tab. IV Auszug der Ergebnisse vergleichender Versuche der Belastung von Eisenketten und von Ketten ohne Schweifsung aus geschmiedetem Stahl.

Das alleinige Recht, diese Ketten zu erzeugen, besitzt die *Société anonyme des forges et ateliers de construction de Chapelle-lez-Herlaimont et Carnières.*

Director *Greiner* in Seraing hat Zerreifsversuche mit solchen Ketten ohne Schweifsung aus geschmiedetem Stahl angestellt und folgende Resultate mit Ketten von 20 und 12^{mm} Durchmesser erhalten.

Die Kette von 20^{mm} Durchmesser unter einer Belastung von:

t					mm		mm	
10	zeigte	eine	Dehnung	von	0,5	auf	100	Länge
15	„	„	„	„	3,5	„	„	„
20	„	„	„	„	7,0	„	„	„
22	„	„	„	„	9,5	„	„	„
23	„	„	„	„	10,5	„	„	„
24	„	„	„	„	11,5	„	„	„
25	„	„	„	„	12,6	„	„	„
26	Bruch.							

Der Bruch erfolgte dabei mit 41^{k},4 Beanspruchung auf 1^{qmm} des doppelten Querschnittes.

Die Kette von 12^{mm} Durchmesser unter einer Belastung von:

t					mm		mm	
5	zeigte	eine	Dehnung	von	0,8	auf	100	Länge
7	„	„	„	„	1,5	„	„	„
8	„	„	„	„	3,7	„	„	„
8,5	„	„	„	„	4,2	„	„	„
9	„	„	„	„	4,2	„	„	„
9,5	„	„	„	„	5,1	„	„	„
10	„	„	„	„	5,7	„	„	„
10,5	Bruch.							

Der Bruch erfolgte dabei mit 46^{k},4 Beanspruchung auf 1^{qmm} des doppelten Querschnittes. *J. P.*

Neue deutsche Werkzeuge; mitgetheilt von Prof. E. Hoyer.

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Aus der Fabrik von *Baecker und Busch* in Remscheid (Rheinland) ist in letzter Zeit eine Anzahl neuer Werkzeuge hervorgegangen, welche zum Theil eigenartige Constructionen aufweisen, daher patentirt und aufserdem, nach den mir vorliegenden Exemplaren, sich durch vorzügliche Ausführung sowie besondere Handlichkeit so auszeichnen, dafs ein weiteres Bekanntwerden derselben geboten erscheint.

1) *Schraubstock mit Schneckenvorgelege* (Fig. 1 und 2 Taf. 21). Eines der wichtigsten Werkzeuge für den Metallarbeiter ist ohne Frage der zum Festhalten des Arbeitsstückes dienende Schraubstock. Man fordert von demselben zunächst eine thunlichst grofse Handlichkeit, sowie die Möglichkeit eines schnellen Ein- und Ausspannens des Arbeitsstückes und eine Gewähr für dessen sichere, unwandelbare Lage. Der gewöhnliche Flaschenschraubstock mit Spindel besitzt diese Eigenschaften nur in geringem Grade. Zunächst nimmt der zur Bewegung der Spindel vorhandene Schlüssel nicht nur viel Raum in Anspruch, sondern macht das Werkzeug, namentlich auch wegen seiner Lage an der Vorderseite desselben unhandlich. Ferner gestattet er nur ein verhältnifsmäfsig langsames Bewegen der Backen, indem der Steigungswinkel, also die Ganghöhe der Schraube klein sein mufs, damit die Schraube sich während der Arbeit nicht losdreht, in Folge dessen der Schraubstock sich öffnet und das Arbeitsstück fallen läfst. So ist es denn erklärlich, weshalb im Laufe der Zeit in grofser Anzahl Verbesserungen, Umgestaltungen und Neuconstructionen dieses Werkzeuges entstanden sind, die zum Theil allerdings gar nicht, zum Theil wenig, zum Theil jedoch bedeutend in Aufnahme gekommen sind.

Die oben genannte Firma hat nun durch Ausführung eines guten Gedankens einen neuen, sehr beachtenswerthen Beitrag zu den Schraubstockconstructionen geliefert, nämlich durch Anwendung eines Schneckenvorgeleges (D. R. P. Nr. 165 vom 4. Juli 1877) in der durch Fig. 1 angedeuteten Combinirung einer durch die kleine Handkurbel k bewegten Schnecke a mit dem Schneckenrade b und dem Triebe c, welches mit der Schraubstockspindel verbunden ist. Diese Anordnung hat zunächst den Vortheil, dafs in Folge der Uebersetzung von der Schnecke auf das Schneckenrad etc. eine kleine Kraft selbst zum schärfsten Anspannen genügt, also die mitunter gewaltsame Bewegung der Spindel durch einen direct angreifenden Hebel (Schlüssel) beseitigt. Ein zweiter Vortheil liegt in der Selbstsperrung der Schnecke, indem ein Rückdrehen der letzteren durch die Erzitterungen des Arbeitsstückes und des Schraubstockes bei richtiger Wahl des Schnecken-Steigungswinkels nicht statt-

findet. Durch diese Selbstsperrung ist es aber möglich, der Schraubstockspindel ein steiles und daher zweckmäfsig doppeltes Gewinde zu geben. Das steile Spindelgewinde aber im Verein mit der Uebersetzung von dem gröfseren Schneckenrade *b* auf das kleinere *c*, sowie der ununterbrochenen Kurbeldrehung erzeugt trotz der langsamen Bewegung der Schnecke eine solche Geschwindigkeit, dafs das Oeffnen und Schliefsen des in Rede stehenden Schraubstockes kaum langsamer als bei einem gewöhnlichen erfolgt. Ein weiterer Vortheil liegt in der Handlichkeit, die dadurch erreicht ist, dafs die Drehkurbel *k* seitwärts und nicht unmittelbar vor der Stirn des Schraubstockes liegt und deshalb dem Arbeiter zugänglich ist, ohne dafs dieser seine Stellung vor der Bank zu ändern braucht, und dafs bei selbst grofser anspannender Kraft der Gebrauch einer Hand genügt.

Je nachdem ein gewöhnlicher Flaschen- oder ein Parallelschraubstock mit dem beschriebenen Schneckenvorgelege ausgestattet werden soll, ist die Anbringung des letzteren verschieden, indem es bei dem ersteren an dem hinteren, mit der Werkbank verbundenen Backen befestigt, also zwischen beide Backen gelegt wird, bei einem Parallelschraubstock aber seine Lage vor dem vorderen festen Backen erhält. Zur Erklärung dieser Anbringung mag Fig. 2 dienen, welche einen gewöhnlichen kleinen Parallelschraubstock mit Drehbewegung darstellt, an dessen Spindel *A* sich, in der den Staub u. dgl. abhaltenden Kapsel *B*, das Trieb befindet, um auf die oben näher erklärte Weise durch die Handkurbel *k* die Drehung zu erhalten.

2) *Schraubenkluppe mit Schneckenverstellung* (Fig. 3 bis 5 Taf. 21). So lange man sich nicht dazu versteht, die Kluppen zum Schraubenschneiden mit der allein richtigen Anordnung der festen Backen auszustatten, ist es dringend geboten, die Verschiebung der beweglichen Backen oder Backentheile so einzurichten, dafs man sie leicht vornehmen und genau fixiren kann, und dafs die gegebene Stellung sicher erhalten bleibt. Aus Gründen, die oben bei der Beschreibung des Schneckenvorgeleges ausführlich erörtert sind, eignet sich das letztere auch vorzüglich zur Einstellung der Kluppenbacken und ist daher von obiger Firma ebenfalls zu diesem Zwecke in mehreren Variationen in Anwendung gebracht.

In Fig. 3 erkennt man eine Deckelkluppe mit abgenommenem Deckel. Dieselbe ist mit drei Backen *1*, *2*, *3* ausgestattet, wovon *1* und *2* beweglich sind und sich gegen einen Balken *a a* legen, der die Mutter für die kurze Schraube enthält, durch ein Schneckenvorgelege *s* und einen auf den viereckigen Schneckenzapfen *o* aufgesteckten Schlüssel verschoben werden kann. Der Balken *a a* besitzt zur gehörigen Führung an jeder Seite zwei prismatische Vorsprünge *b*, welche durch entsprechende Schlitze im Boden und Deckel der Kluppe treten. Auf einem dieser Prisma ist sodann eine Theilung angebracht, welche mit

Hilfe einer auf der Oberfläche der Kluppe vorhandenen Marke eine genaue Einstellung der Backen auf den Durchmesser der zu schneidenden Schraube zuläfst.

Fig. 4 zeigt eine Schnecken-Anordnung für zweibackige Kluppen, bei welcher der bewegliche Backen *a* von der Schraube *b* mit Schnecke *c* vorgeschoben wird durch *Drehung* der Schraube *b*, deren Mutter in dem Stück *d* angebracht ist. In Fig. 5 ist dahingegen eine Construction vorgeführt, bei welcher die Schraube *b* durch eine *Längenverschiebung* den beweglichen Backen *a* mit den zwei Stützen *1*, *2* vordrängt, indem sich die Schraubenmutter in dem Schneckenrade *c* befindet, das mit zwei cylindrischen Ansätzen in Höhlungen der Kluppe eingelegt und durch die Schnecke *d* in Drehung zu setzen ist.

3) *Holzhobel mit dünnem Hobeleisen* (Fig. 6 Taf. 21). Die gewöhnlichen Hobeleisen aus Schmiedeisen mit aufgeschweifstem Stahlbelag sind nicht nur theuer in der Anschaffung, sondern besitzen auch den Uebelstand, dafs das oft zu wiederholende Anschleifen viel Zeit in Anspruch nimmt, weil stets eine grofse Facettenfläche abgeschliffen werden mufs. Da nun der Preis des Hobeleisens und die abzuschleifende Facettenfläche um so kleiner wird, je dünner das Hobeleisen, so liegt der Gedanke nahe — statt der wohl 3 bis 5^{mm} dicken stahlbelegten Eisen — dünne, etwa 1^{mm} dicke, aus Stahlblech geschnittene Blätter zu verwenden und mit einer gehörigen Unterstützung im Hobelkasten anzubringen. Weil aber gleichzeitig zum Zwecke der Dauerhaftigkeit die Unterstützung aus Metall (Eisen oder Stahl) bestehen mufs und wegen des häufigen Verstellens eine leicht und schnell zu lösende und zu befestigende Verbindung zwischen Hobeleisen und Unterstützung nothwendig und in einer durch Fig. 6 verdeutlichten Hobelconstruction erreicht ist, so kann man auch diese als eine Verbesserung des gewöhnlichen Hobels bezeichnen. Das dünne Hobelmesser *a* liegt zwischen den beiden Eisen- oder Stahlbacken *b* und *c*, wovon das untere *c* mit einem Lappen *d* auf der oberen Fläche des hölzernen Hobelkastens befestigt ist, sonst aber sich an den Kasten fest anlehnt. Der auf dem Messer liegende Theil *b* wird sodann durch eine Schraube angezogen, deren Drehung endlich auch wieder durch ein Schneckengetriebe *e* erfolgt, das durch einen seitwärts in den Hobelkasten einzuführenden Schlüssel in Bewegung gesetzt wird. Das oben in zwei Lamellen auslaufende Hobelmesser wird von der Hobelsohlseite eingeschoben und kann durch ein paar Umdrehungen des Schlüssels ebenso schnell zwischen den Backen gestellt und festgeklemmt, als losgelassen werden. — Der niedrige Preis der Hobelmesser (Schlichteisen von 38^{mm} Breite kosten 3 M. das Dutzend) und der geringe Zeitaufwand für das Anschleifen derselben gleicht auf die Dauer die natürlich dem gewöhnlichen Hobel gegenüber höheren Anschaffungskosten um so mehr aus, als der neue Hobel ohne Frage dauerhafter ist, als der ganz aus Holz angefertigte.

4) *Bohrknarre mit ununterbrochener Bewegung* (Fig. 7 bis 9 Taf. 21). Der häufig vorkommende Fall, in welchem zum Bohren von Löchern die Brustleier oder eine tragbare Bohrmaschine örtlicher Hindernisse wegen (enge Räume, zu nahe liegende Gegenstände, z. B. Fufsboden, beim Bohren von Löchern in bereits gelegte Eisenbahnschienen etc.) unanwendbar sind, macht das zu diesem Zweck construirte Werkzeug, welches unter dem Namen „Bohrknarre", „Bohrratsche" bekannt ist, zu einem ebenso unentbehrlichen als wichtigen Bohrgeräth. Die gewöhnliche Bohrknarre, welche dem Wesen nach aus einem Sperrrade, das durch einen Hebel mit einfallender Sperrklinke in Bewegung gesetzt wird und den eingesteckten Bohrer mitnimmt, sowie einer Druckschraube besteht, welche beim Bohren gegen einen festen Gegenstand gestützt und allmälig vorgeschoben wird, läfst wegen der absetzenden Bewegung nur ein langsames Arbeiten und dies auch nur in einer Drehrichtung zu. Zur Beseitigung dieser Uebelstände sind im Laufe der Zeit eine Menge Einrichtungen erdacht, allein wegen ihrer Complicirtheit wenig in Aufnahme gekommen.

In Fig. 7 ist jedoch eine Knarre skizzirt, welche mit einem höchst einfachen Mechanismus ein continuirliches Bohren ausführt. Derselbe besteht der Hauptsache nach aus dem Sperrrade *a* und dem Hebel *b*, welcher nach der in Fig. 8 sichtbaren Weise durch zwei Lappen *n*, *o* mit dem Sperrrad in Verbindung gebracht ist. Mit diesem Hebel *b* sind jedoch zwei Sperrkegel *1* und 2 verbunden, die, durch eingelegte Federn gezwungen, in die Zähne des Sperrrades einfallen. Durch die oscillirende Bewegung des Hebels *b* um eine aufserhalb der Bohrachse *d d* (Fig. 8) liegende Achse *c* wird nun, wie aus der Fig. 7 zu erkennen ist, bei der durch den einfachen Pfeil angedeuteten Richtung der Sperrkegel *1* zur Wirkung kommen, während bei der Drehrichtung im Sinne des Doppelpfeiles der Sperrkegel 2 zum Angriff gelangt. Nothwendig ist nur die Beschaffung einer festen Achse für die absetzende Drehbewegung der Knarre. Sie ist in einfacher Weise durch eine Stange *c* Fig. 8 gebildet, welche durch den hohlen Verbindungsbolzen *e e* hindurchgesteckt und passend mit dem zu durchbohrenden Arbeitsstück, z. B. einer Eisenbahnschiene (Fig. 9), einem Rohre oder einem sonstigen festen Gegenstand verbunden ist. Wie Fig. 8 ferner sofort erkennen läfst, kann dieser Dreharm zugleich für die Aufnahme der Druckschraube *d* eingerichtet werden, so dafs diese Knarre mit Dreharm als eine continuirlich wirkende, tragbare Bohrmaschine zu verwenden ist. — Dafs dieselbe sich durch Wegnahme des Dreharmes *c* in eine gewöhnliche, *einseitig* bohrende Knarre verwandelt, bedarf nur der Andeutung.

5) *Knarre mit doppeltem Schaltwerk für Links- und Rechtsdrehung* (Fig. 10 bis 13 Taf. 21). Die Knarre gewinnt an Anwendungsfähigkeit und Gebrauchswerth, wenn dieselbe mit einer Vorrichtung ausgestattet

ist, die einen Wechsel der Bewegungsrichtung zuläfst. Sie wird dann befähigt, ein unter Umständen erwünschtes Linksbohren vorzunehmen, als Schraubenschlüssel zu dienen, an Schraubenkluppen angebracht, diese in engen Räumen wie eine Bohrknarre zu gebrauchen u. s. w.

Auf Grundlage einer bereits länger bekannten amerikanischen Construction ist zu dem oben genannten Zwecke von der Firma *Baecker und Busch* ein in Fig. 10 bis 12 dargestelltes doppeltes Schaltwerk construirt, das durchaus sicher functionirt und aus den wesentlichen Theilen: dem Sperrrad a, den zwei Zungen oder Sperrkegeln b, b_1 und der Nufs c besteht. Das Sperrrad a liegt, wie bei einer gewöhnlichen Knarre (Fig. 8), zwischen den zwei Lappen n, o, welche mit dem Hebel b fest verbunden sind. Desgleichen liegen zwischen diesen eine Gabel bildenden Theilen n, o die zwei Zungen b, b_1 (Fig. 10 bis 12), wovon jede für sich um den Punkt m drehbar ist und durch eine starke Blattfeder an das Sperrrad a angedrückt wird. Endlich befindet sich noch zwischen dieser Gabel und den beiden Zungen b, b_1 mit kurzen Zapfen in runden Löchern der Gabel drehbar die herzförmige, mit zwei Ohren ausgestattete Nufs c, welche die Stellung der Zungen bestimmt, indem sie nach links gedreht (Fig. 10) die Zunge b aus dem Bereich der Sperrzähne bringt, nach rechts gedreht (Fig. 11) die Zunge b_1 frei macht, so dafs bei der ersten Stellung der Nufs eine *Links*-, in der anderen Stellung eine *Rechts*-Drehung des Sperrrades erfolgt. In der Mittellage Fig. 12 der Zungen und der Nufs greifen beide Zungen in die Zähne ein und sperren das Zahnrad gegen jede Bewegung in Bezug auf den Knarrenhebel. Die Bewegung der Nufs, welche so weit erfolgen mufs, dafs ein Ohr derselben sich in den entsprechenden kleinen Einschnitt einer Zunge legt, um diese zugleich in der richtigen Lage zu erhalten, geschieht mit Hilfe eines Schlüssels, der mit einem viereckigen Schaft durch das viereckige Loch der Nufs gesteckt und mittels einer ovalen Platte gedreht wird.

Die Anwendung des beschriebenen doppelten Schaltwerkes auf Knarren zum Bohren bei linker oder rechter Drehung fordert natürlich auch eine Vorrichtung, welche ebenfalls bei beiden Drehrichtungen ein Vorschieben des Bohrers bewirkt. Da die gewöhnliche einfache Druckschraube mit rechtem Gewinde nur bei der Rechtsdrehung der Knarre wirken kann, indem sie sich bei deren Linksdrehung zurückzieht, so hat die Fabrik von *Baecker und Busch* ihre Bohrknarre mit doppeltem Schaltwerk, aufserdem noch mit einer *doppelten Druckschraube* ausgestattet, welche den Vorschub sowohl bei der Rechts- als Linksdrehung bewerkstelligt. Die Einrichtung derselben geht aus Fig. 13 hervor. Ein hohles Eisenstück a wird mit dem vierkantigen Ende durch das entsprechende Loch der Nufs gesteckt, welche mit dem Sperrrad der Ratsche verbunden ist, um entweder direct oder mittels eines Verlängerungsstückes den Bohrer aufzunehmen. Bei s besitzt

das genannte Stück ein *linkes* Schraubengewinde zur Aufnahme des prismatischen Hohlstückes *b*, welches im Inneren für die Schraube *s* das Muttergewinde trägt. Am Kopfe *c* zieht sich das Prisma *b* so weit ein, dafs dasselbe hier ein im Durchmesser kleineres *rechtes* Muttergewinde für die Druckschraube *e* aufnehmen kann, welche auf bekannte Weise mit der Spitze gegen einen festen Gegenstand gestemmt wird.

6) *Schraubenkluppe mit Knarre.* Neuerdings sind, in Folge der grofsen Ausdehnung, welche Röhrenleitungen (für Wasser, Gas etc.) und ähnliche Verbindungstheile (Stangen) angenommen haben, die Fälle nicht mehr selten, in welchen zum Anschneiden von Gewinden gewöhnlich Schraubenschneidwerkzeuge wegen Mangel an Raum nicht zur Anwendung gelangen können. Um dennoch unter diesen erschwerenden Umständen Gewinde einzuschneiden, ist eine Schraubenkluppe in Verbindung mit einer Knarre gewifs sehr empfehlenswerth, wie sie ebenfalls aus obiger Fabrik hervorgegangen und patentirt ist (D. R. P. Nr. 133 vom 20. Juli 1877). Dem Wesen nach besteht dieses Werkzeug aus einem Sperrrade, in dessen Inneren eine Schneidvorrichtung nach Art der in Fig. 3 dargestellten angebracht ist, und welches zur Erleichterung des Vor- und Rückdrehens das in Fig. 10 bis 12 vorgeführte doppelte Schaltwerk trägt. Um die auf solche Weise gebildete einarmige Knarrkluppe in eine zweiarmige Kluppe verwandeln zu können, hat der Erfinder das Sperrradgehäuse dem ersten Stiel gegenüber verlängert, und hier mit einem Schraubengewinde versehen, in welches zum Gebrauch ein zweiter Stiel eingeschraubt werden kann.

7) *Windeisen* (Fig 14 Taf. 21). Die gewöhnlichen Windeisen zum Einbohren der Schraubenbohrer beim Schneiden von Muttern bestehen aus zwei Stielen, welche an einer länglich viereckigen Platte sitzen, die zur Aufnahme der viereckigen Zapfen der Schraubenbohrer eine Anzahl viereckiger Löcher besitzt. Da bei dieser Anordnung nur ein Loch im Windeisen so liegen kann, dafs der Schwerpunkt des letzteren in die Achse des Schraubenbohrers fällt und die Stiele gleiche Länge bekommen, so wird dem Arbeiter das Schneiden von Schraubenmuttern, deren Gewinde nicht gerade diesem Bohrer angehören, sehr erschwert, da der Schwerpunkt des Windeisens sich stets im Kreise um die Bohrerachse bewegt und den Bohrer aus der Richtung bringt — ein Uebelstand, der besonders fühlbar wird, wenn das Gewicht des Windeisens relativ grofs zu der Gröfse des Bohrers ist. In höchst einfacher Weise ist dieser Uebelstand durch ein Windeisen beseitigt, bei dem sämmtliche Löcher zur Aufnahme der Bohrer so angebracht sind, dafs die Achsen der letzteren in einer Schwerebene liegen. Fig. 14 zeigt dasselbe. Statt einer längeren Platte befindet sich nämlich zwischen den Stielen *A* eine kugelförmige Verdickung *B* und in dieser eine Anzahl viereckiger Löcher so eingearbeitet (durch Bohren und

Ausdornen), dafs ihre Mittellinien rechtwinklig zur Stielachse in einer Ebene liegen, wodurch demnach die Tendenz des Windeisens, die Schraubenbohrer aus der Richtung zu drängen, beseitigt ist.

8) *Universal-Schraubenschlüssel* (Fig. 15 und 16 Taf. 21). Unter Universal-Schraubenschlüssel versteht man jeden Schraubenschlüssel, der ein für verschiedene Gröfsen der Muttern oder Schraubenköpfe einzustellendes Maul besitzt. Die Verstellbarkeit wird fast ausnahmslos durch die Beweglichkeit *eines* Backens hervorgebracht und diese wieder durch zahllose Constructionen erreicht. Letztere zerfallen jedoch in zwei Gruppen, je nachdem die Stellung des Backens von der Hand — mittels Schrauben, Keile, Zahnstange mit Sperrkegel u. dgl. — oder aber selbstthätig erfolgt. Diese letzte Gruppe hat in neuerer Zeit mehrfachen Zuwachs erhalten u. a. auch durch die in Fig. 15 und 16 skizzirten Universal-Schraubenschlüssel, welche die Fabrik von *Baecker und Busch* liefert. Der in Fig. 15 gezeichnete Schlüssel besteht aus dem festen Backen a, welcher mittels zweier Lappen b und des Drehbolzens c gelenkartig mit dem Griff d verbunden ist. Zwischen den Lappen b liegt sodann der bewegliche Backen $e f$, welcher mit a zusammen zwei Mäuler bei e und f von verschiedener Gröfse bildet. Der Griff d ist nur an dem Ende $n m$ nach einem Kreise abgerundet, der excentrisch zu dem Bolzenmittelpunkte liegt. Bei einer Ablenkung des Griffes aus der gezeichneten Lage nach links oder rechts wird demnach der zwischen b geführte Backen nicht nur dem festen Backen entgegen bewegt und die Schraubenmutter gefafst, sondern es wächst auch mit dem Widerstande, welcher sich der Drehung entgegensetzt und eine gröfsere Kraftäufserung auf den Griff d herausfordert, zugleich der Druck zwischen den Backen, also die Kraft, mit welcher die Schraube gefafst wird.

Zum Zusammenschrauben von runden Röhren und Stangen ist ein Schraubenschlüssel mit nur zwei angreifenden Punkten an den ebenen, flachen Backenflächen nicht anwendbar, weil derselbe wegen der geringen Angriffsfläche sich leicht um das Rohr dreht. Da man dieses Gebrauchshindernifs durch Vermehrung der Angriffsflächen beseitigen kann und diese durch die in Fig. 16 bei A sichtbare Backenconstruction in genügendem Grade erreicht wird, so stellt dieses Werkzeug einen praktischen, combinirten Universal-Schrauben- und Rohrschlüssel dar.

Beide Schlüssel leiden jedoch beim Gebrauch auf prismatischen Körpern (Schraubenmuttern u. dgl.) an dem allen bis jetzt bekannt gewordenen, selbstthätig sich schliefsenden Universalschlüsseln anhängenden Uebel, dafs sie beim Anziehen sich nicht genau an die Flächen des Prismas, sondern mehr an die Kanten anlegen und letztere leicht verletzen und abrunden.

H. Unckel's Gewindeschneidapparat für Gasrohre.

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Wir haben schon gelegentlich der Beschreibung des Gewindeschneidapparates von *Eaton* und *Latham* (*1876 222 533) darauf hingewiesen, wie mangelhaft die Kluppe zum Gewindeschneiden auf Gasrohren ist. Mit dem oben genannten Apparat lassen sich genauere Gewinde herstellen, da dieselben nach einer Patrone mittels Schraubstählen wirklich geschnitten werden; allein derselbe theilt mit den Kluppen noch den grofsen Uebelstand, dafs er nach dem äufseren Rohrumfange centrirt wird. Es fällt somit die Gewindeachse mit der Achse der äufseren Rohrfläche (die bei ungleichen Wandstärken des Rohres nicht gleichzeitig die der inneren Rohrfläche ist) zusammen, und es kann beim Kuppeln zweier Rohre der mifsliche Umstand eintreten, dafs sich ihre lichten Rohrquerschnitte nicht decken. Eine Vermeidung dieses Fehlers ist nur möglich, wenn das Werkzeug nach dem innern Rohrumfange centrirt wird, und dies ist auch bei dem in Fig. 17 bis 20 Taf. 21 dargestellten Gewindeschneidapparat von *H. Unckel* in Augsburg, ausgeführt und in Bayern, Sachsen u. a. patentirt von der Maschinenfabrik *L. A. Riedinger* daselbst, thatsächlich der Fall, welcher im Uebrigen die Vorzüge des *Eaton*'schen Apparates besitzt.

Seinen Haupttheil bildet die gufseiserne Spindelbüchse b mit den Handhaben h und den beiden angegossenen Armen a; letztere tragen in eingehobelten Schwalbenschwanznuthen die durch Schrauben d (mit eingedrehtem Hals) verstellbaren Werkzeugsupporte w, in welchen die Stähle durch Klemmschrauben k festgestellt sind. Die mit Muttergewinde versehene Büchse b ist über die hohle Leitspindel l geschraubt, wobei sie durch deren oberen glatten Schaft noch besonders geführt ist. An die unten conisch angedrehte Leitspindel wird eine dreitheilige, von einem Gummiring s' zusammengehaltene Spannbüchse s (Fig. 18 und 19) angesetzt und durch beide (l und s) ein mit einem conischen Kopf c versehener Schraubenbolzen v geschoben.

Wird nun die Spannbüchse s so weit in die Mündung des zu schneidenden Rohres R gebracht, bis sich ihr vorspringender Rand r gegen das Rohrende legt, und zieht man hierauf die Mutter m des Bolzens v an, so wird dessen Kopf c, sowie der Conus an der Leitspindel l in die beiderseits kegelförmig ausgeweitete Spannbüchse s gedrückt, diese dadurch fest gegen die Rohrwand gepreſst und *gleichzeitig* die Leitspindel l derart festgeklemmt, dafs sie sich nicht mehr drehen kann. Ist der Apparat auf diese einfache Weise im Rohr centrisch befestigt, so setzt man in einen der Supporte w einen Schrotstahl ein, dreht die Spindelbüchse b mittels der Handhaben h so weit zurück, dafs der Stahl an das Rohrende kommt, stellt diesen dann

durch die Schraube *d* ein und beginnt nun durch entsprechendes Drehen der Spindelbüchse das Abschroten des Rohres. Ist dies vollendet, so versieht man beide Supporte mit Schraubstählen und schneidet auf ganz ähnliche Weise das Gewinde auf.

Zur Herstellung eines 3zölligen Rohrgewindes (76mm Rohrweite) von 100mm Länge bedarf selbst ein weniger geübter Arbeiter mit *Unckel*'s Apparat nur etwa 20 Minuten; dieser geringe Zeitbedarf erklärt sich aus dem geringen erforderlichen Kraftaufwand und der leichten Handhabung des Werkzeuges, dessen Gewicht bedeutend geringer ist als das einer 3zölligen Kluppe. Die Länge des Gewindes kann von 100mm abwärts eine beliebige sein — ein weiterer Vortheil gegen die Kluppe, welche das Schneiden eines Gewindes nicht zuläfst, wenn dessen Länge geringer ist als die Dicke der Schneidbacken; beim Ansetzen von Flanschen an schmiedeiserne Rohre ist aber gerade die Herstellung eines scharfen kurzen Gewindes erforderlich.

Der Apparat wird in einer Gröfse für Rohre von 1½ bis 3 Zoll engl. (38 bis 76mm) ausgeführt. Nach Herausschrauben der Handhaben kann er mit den Stählen und den für verschiedene Rohrweiten erforderlichen Spannbüchsen in einem bequem tragbaren Kistchen untergebracht werden. *F. Hausenblas.*

Goldmann's Spiralexcenter zur Verhütung der Todtlagen bei Fufs-Drehbänken.

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Das Spiralexcenter, welches auf der Kurbelwelle einer Drehbank befestigt wird, besteht aus einer Excenterscheibe *A* (Fig. 21 und 22 Taf. 21), auf welcher der geschlossene Ring durch eine seitlich angeschraubte Blechscheibe gehalten wird. Auf dem Excenterringe ist ein Haken oder eine Oese befestigt; in diese wird eine aus etwa 4mm starkem Draht gewundene Spirale *B* eingehängt, die oben an einem festen Drehbanktheil (Tisch oder Wange) angehakt wird. Bei Befestigung der Excenterscheibe auf der Kurbelwelle ist die gegenseitige Lage so einzurichten, dafs Excenterscheibe und Kurbelzapfen möglichst gleiche Stellungen erhalten, so dafs beide nahe gleichzeitig oben oder unten sich befinden; jedoch mufs selbst in der obersten Stellung die Spirale noch gespannt sein.

Aus dieser von *J. Goldmann* in Berlin patentirten Anordnung (D. R. P. Nr. 254 vom 8. August 1877) geht hervor, dafs der Kurbelzapfen niemals, wie bisher ohne ein solches Spiralexcenter, in der tiefsten Stellung, aber ebenso wenig in der oberen todten Lage verbleiben kann.

Vorrichtung zum Hobeln schraubenförmiger Nuthen in cylindrische Wellen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 23.

Oft empfiehlt es sich, schraubenförmige Nuthen in cylindrische Wellen einzuhobeln, statt sie einzudrehen. Für solche Fälle ist in Fig. 1 Taf. 23 nach dem *Scientific American*, 1878 Bd. 38 S. 4 eine einfache Vorrichtung dargestellt, welche sich auf jeder gewöhnlichen Eisenhobelmaschine anbringen läfst. Auf das Bett ist in der Bewegungsrichtung des Tisches eine Zahnstange AA aufgeschraubt, in welche ein Getriebe B eingreift, das mit dem Schrägrade C auf gemeinschaftlicher Achse befestigt ist; letzteres steht mit dem Rade D in Eingriff, welches wieder mit der Mitnehmerscheibe E auf gemeinschaftlicher Achse sitzt. In dieser Achse befindet sich zugleich ein Körner. Zwischen diesen und den verstellbaren Körner I im Reitstocke H wird der Gegenstand W, in welchen die Nuth eingehobelt werden soll, wie zwischen den Körnerspitzen einer Drehbank eingespannt. Die Lagerplatte K der ganzen Vorrichtung ist auf den Tisch L der Hobelmaschine aufgeschraubt. Die hin und her gehende Bewegung des Tisches bewirkt, wie leicht ersichtlich, zugleich eine entsprechende Drehbewegung des Arbeitsstückes W. Wird letzteres unter einem Hobelstahl durchgeführt, so werden Schraubengänge eingehobelt, deren Steigung von der Gröfse des Getriebes B, beziehungsweise von dem Verhältnisse der Durchmesser der beiden Schrägräder C und D abhängig ist. Mit Hilfe von Wechselrädern für C und D von verschiedenen Durchmessern ist man in der Lage, schraubenförmige Nuthen verschiedener Steigungen einzuhobeln.

Theilinstrument von O. André.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

Das in Fig. 6 bis 8 in $^1/_2$ n. Gr. nach dem *Bulletin de Mulhouse*, 1878 S. 175 dargestellte Instrument hat den Zweck, eine auf dem Zeichenplan gegebene Länge sehr schnell in eine beliebige Anzahl gleicher Theile von 2 bis 200 zu theilen. Dasselbe besteht aus einem Lineal AA mit abgeschrägter Kante, an dessen einem Ende ein Beschlag a mit zwei Einschnitten angebracht ist. In dem einen dieser Einschnitte wird ein Kautschukband BB mit einem Ende in der Art befestigt, dafs es sich aufserhalb des Lineales befindet und nach Belieben herausgenommen und wieder eingesetzt werden kann. Mit seinem andern Ende ist das Kautschukband auf gleiche Weise an ein Gleit-

stück *b* festgemacht; zur Einstellung des letzteren dient eine Regulirungsschraube *d*, welche in eine an einem zweiten Gleitstück *c* befestigte Hülse tritt und mittels der Mutter *e* in dem einen oder dem andern Sinne bewegt werden kann. Das Gleitstück *c* ist längs der Linealkante parallel verschiebbar, indem ein an demselben angebrachter Zapfen in einem längs des Lineals sich hinziehenden Schlitz *f* von T-förmigem Querschnitte gleitet. Zum Feststellen und zugleich zur Führung dieses Gleitstückes *c* dient die Stellschraube *n*. Es geht aus dieser Anordnung hervor, dafs das Gleitstück *b* dem Gleitstücke *c* folgt, wenn dieses an der Linealkante hingeschoben wird, dafs es aber, unabhängig von *c*, noch einer besonderen Verschiebung fähig ist, deren Gröfse von der Länge des Gewindes der Schraube *d* abhängt.

Das Kautschukband, dessen normale Länge ungefähr $^2/_3$ vom ganzen Spielraum des Gleitstückes *c* beträgt, ist auf eine willkürlich angenommene Länge in 10 gleiche Theile, und diese sind wieder an dem einen Rande in $^1/_2$, $^1/_4$, $^1/_8$, $^1/_{16}$, an dem andern in $^1/_{10}$ und $^1/_{20}$ getheilt. Auf diese Weise ist es möglich, die Theilung einer gegebenen Länge in jede beliebige Anzahl gleicher Theile von 2 bis 200 sehr rasch zu bewerkstelligen. Man braucht nämlich nur durch Verschiebung des Gleitstückes *c* nach der einen oder der andern Richtung das Kautschukband zu verlängern oder zu verkürzen, bis die Theilstriche 0 und *x* oder ein Vielfaches von *x* mit den äufsersten Grenzen der zu theilenden Linie zusammenfallen. Da dies in der Regel auf das erste Mal nicht vollkommen genau der Fall ist, so bedient man sich zur feineren Einstellung der Mutter *e*. Was die Elasticität des Kautschukbandes anbelangt, so ist dieselbe innerhalb der hier in Betracht kommenden Grenzen, d. h. für eine Verlängerung von 1 auf 1,7 erfahrungsgemäfs eine gleichförmige.

Apparat zum Anreifsen von Epicycloïden- und Hypocycloïdenbögen; von Prof. V. Thallmayer.

Mit Abbildungen auf Tafel 22.

Fig. 1 und 2 Taf. 22 veranschaulichen den Apparat in seiner Zusammenstellung zum Anreifsen von Epicycloïden bezieh. von Hypocycloïden; durch Versetzen eines Zapfens und Verschieben einiger Theile kann man mit demselben Apparat je nach Erfordernifs entweder die eine oder die andere Curve verzeichnen, und zwar für beliebige Grund- und Wälzungskreise. In den Fig. 1 und 2 sind gleichartige Bestandtheile mit gleichen Buchstaben bezeichnet.

Dem Entwurf dieses Apparates wurde der Umstand zu Grunde gelegt, dafs ein in einem Kreise sich bewegender Stift, auf einer

unterhalb desselben ebenfalls in Kreisbewegung befindlichen Unterlagsfläche Cycloïden verzeichnet. In Fig. 1 und 2 ist der an der Schiene Z befindliche und um einen Verticalzapfen V sich drehende Stift mit n, die an einem Arme T befindliche und um den Verticalzapfen V_1 sich drehende Unterlagsfläche mit t bezeichnet. Um den Zapfen V gegebenen Verhältnissen entsprechend auf die richtige Entfernung von V_1 einstellen zu können, ist V in einen auf zwei Schienen G verschiebbaren Schlitten S eingesetzt. Die Uebertragung der Drehbewegung vom Zapfen V_1 auf V geschieht mittels zweier Zahnräder M und M_1 von gleichem Theilkreishalbmesser, welche durch zwei in Führungen F sich verschiebende Zahnstangen W und W_1 in Bewegung gesetzt werden. Die Zahnstangen werden in ihren Führungen durch ein Lineal L verschoben, welches sich um einen Zapfen P dreht und mit einem Schlitze die auf den Zahnschienen befindlichen Warzen w und w_1 umgreift. Die Mittellinie dieser Warzen befindet sich senkrecht über dem Theilrisse der Zahnstangen.

Das Uebersetzungsverhältnifs, nach welchem die Bewegung vom Zapfen V_1 auf V übertragen wird, hängt von der Entfernung ab, in welcher sich der Zapfen P von der Warze w befindet. Um nun die Uebersetzung gegebenen Verhältnissen entsprechend herstellen zu können, sind die aufrechtstehenden Hülsen H, welche den Zapfen P aufnehmen, auf den Schienen G ebenfalls zum Verschieben eingerichtet. B ist ein Ständer, auf welchem die auch an ihren Enden unterstützten Schienen aufruhen und befestigt sind. Die Querschienen U dienen dem Lineale L als Unterlage und verhindern auch die Uebertragung des Gewichtes des Lineales auf die Zahnschienen. E sind Schleifschienen für den die Tafel t tragenden Arm T, welcher sich auch rückwärts nach D verlängert, um das Gewicht von T auszugleichen.

Behufs Verzeichnung von Epicycloïden mufs sich der Zapfen P zwischen den zwei Warzen w und w_1 befinden (Fig. 1); für Hypocycloïden aber ist der Zapfen P aufserhalb der Warzen w und w_1 anzuordnen (Fig. 2). Es wird daher nothwendig, den Zapfen P aus der einen Hülse herauszunehmen und in die andere einzusetzen. Durch dieses Umsetzen des Zapfens P wird die Drehungsrichtung der Verticalzapfen V und V_1 verändert. Der Zapfen P wird mit dem Lineale mittels einer Schraubenmutter und eines nasenförmigen Ansatzes N verbunden, welch letzterer zwischen die Oberseite der Hülse H und der Unterseite des Lineales L zu stehen kommt. Zum Herausnehmen dreht man den Zapfen P um 90^0, damit der Ansatz N den Schlitz des Lineales passiren kann.

Bei der Zusammenstellung Fig. 1 beschreibt der Stift n der Vorrichtung eine gemeine Epicycloïde, die zu einem Grundkreise vom Halbmesser R und zu einem Wälzungskreise vom Halbmesser r gehört, bei der Zusammenstellung Fig. 2 hingegen eine gemeine Hypocycloïde,

die einem Grundkreise vom Halbmesser R_1 und einem Wälzungskreise vom Halbmesser r_1 entspricht. Im ersten Falle steht der Zapfen P von der Warze w in der Entfernung r, im zweiten Falle dagegen in der Entfernung r_1.

Bei Verzahnungen hat man für die Zahnflanken zu dem Theilkreise eines jeden der Räder als Grundkreis, den zwei Wälzungs- oder Radkreisen entsprechend, je einen Epicycloïden- und einen Hypocycloïdenbogen anzureifsen, was nach dem Vorstehenden leicht ausgeführt werden kann.

Die Richtigkeit des Apparates läfst sich leicht mit Hilfe der Fig. 3 und 4 Taf. 22 nachweisen, worin die beiden gleich grofsen Zahnräder mit M und M_1, die zwei Zahnschienen mit W und W_1 bezeichnet sind. Es ist ferner $Oa = R$ und $O_1 a = r$. Die Entfernung des Zapfens P vom Theilkreise des Rades M ist $mP = r$. Diesen Annahmen entsprechend, ist dann $Pq = R$. Bei einer Drehung des Lineales um den Winkel α dreht sich das Zahnrad M um einen Bogen, dessen Länge $r\,tg\,\alpha$ ist, das Rad M_1 hingegen um einen Bogen, dessen Länge $= R\,tg\,\alpha$. Hierbei kommt der auf der Unterlagsfläche unter dem Stifte befindliche Punkt a nach a_1 zu stehen, wobei die Länge des Bogens aa_1, wenn der Halbmesser der Räder M und M_1 mit r_1 bezeichnet wird, sich durch die Formel $aa_1 = R\,\frac{r\,tg\,\alpha}{r_1}$ ergibt. Der Stift selbst gelangt unterdessen nach a_2, und es ist die Bogenlänge $aa_2 = r\,\frac{R\,tg\,\alpha}{r_1}$, demnach $aa_1 = aa_2$. Wird nun der Winkel aOa_1 mit φ bezeichnet, so findet man, nachdem $aa_1 = aa_2$, für den Winkel aO_1a_2 den Werth $\frac{R}{r}\,\varphi$. Aus Fig. 3 ist nun unmittelbar zu entnehmen, wenn Oa_2 mit ϱ bezeichnet wird:

$$\varrho^2 = (R + r)^2 + r^2 - 2\,(R + r)\,r\,cos\,\frac{R}{r}\,\varphi\,,$$

wie dies bei der gemeinen Epicycloïde der Fall ist. Ebenso ergibt sich unmittelbar aus Fig. 4 die Gleichung $\varrho^2 = (R - r)^2 + r^2 + 2\,(R - r)\,r\,cos\,\frac{R}{r}\,\varphi$ für die gemeine Hypocycloïde. Der Winkel δ, welchen der Radiusvector ϱ mit der Polarachse Oa_1 einschliefst, läfst sich aus Fig. 3 und 4 ebenfalls bestimmen, was aber hier wohl unterbleiben kann.

Schliefslich bedarf es kaum einer besonderen Bemerkung, dafs mit der beschriebenen Vorrichtung auch verlängerte und verkürzte Epicycloïden und Hypocycloïden gezeichnet werden können.

Ungarisch-Altenburg, Februar 1878.

Anfeuchter für Briefumschläge, Marken und Copirbücher.

Mit einer Abbildung auf Tafel 19.

Der von *Léon* in Frankfurt a. M. (für 2,50 M.) zu beziehende Apparat zum Anfeuchten von Briefumschlägen, Marken etc. soll die bisher übliche unappetitliche, zuweilen sogar ungesunde Befeuchtungsweise mit der

Zunge vermeiden. Durch einen Druck auf den Knopf E des als Handgriff dienenden Wasserbehälters B des Anfeuchters (Fig. 21 Taf. 19) wird die Ventilscheibe g geöffnet, worauf Wasser in den unteren Raum A dringt und den Filz F durchfeuchtet; letzteres kann auch durch stofsweifses Schütteln beschleunigt werden, sowie es beim ersten Gebrauch des Apparates vortheilhaft ist, das vorstehende Filzstück von aufsen anzufeuchten. Läfst man den Knopf E los, so schliefst sich das Ventil g unter der Wirkung der Spiralfeder e.

Um Wasser in den Behälter B zu füllen, schraubt man den Stöpsel D los; damit sich die Ventilstange dabei nicht dreht, ist dieselbe in der unteren Führung vierkantig gestaltet.

Albaret's Presse zum Zusammendrücken von Heu, Baumwolle u. s. w.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Diese liegend angeordnete Presse besteht aus einem auf vier Rädern ruhenden Kasten, worin eine bewegliche Scheidewand den Kolben bildet (vgl. *1874 213 185). Eine eigenthümliche sinnreiche Zusammenstellung in einander greifender Räder, welche eine veränderliche Geschwindigkeits- und Kraftübertragung gestattet, setzt zwei Schrauben in Bewegung und diese wirken auf zwei starke, auf beiden Seiten des Prefskastens angeordnete Muttern; letztere sind durch eiserne Querstücke, welche durch besondere Oeffnungen aus dem Kasten hervortreten, mit dem Kolben verbunden.

Die Skizze Fig. 2 und 3 Taf. 23 zeigt die Einrichtung der erwähnten Räderverbindung. A, B, C sind drei parallele Wellen und C von A und B gleichweit entfernt. Auf die Welle B ist ein Getriebe b festgekeilt, welches in ein auf A lose sitzendes Doppelrad (Rad und Getriebe) $a\,a'$ greift. Das Getriebe a' greift in das auf B lose sitzende Doppelrad $c\,c'$, ebenso das Getriebe c' in das lose Doppelrad $d\,d'$. In gleicher Weise steht das Getriebe d' mit $e\,e'$, das Getriebe e' mit $f\,f'$ und endlich das Getriebe f' mit dem Rade g im Eingriff. Nimmt man nun das Verhältnifs der Zähnezahl der Getriebe zu dem der Räder wie 1 : 2 und die Tourenzahl der Welle B zu 200 an, so gestaltet sich das Geschwindigkeitsverhältnifs für die verschiedenen Eingriffe, wie folgt: $a\,a'$ 100, $c\,c'$ 50, $d\,d'$ 25, $e\,e'$ $12\frac{1}{2}$, $f\,f'$ $6\frac{1}{4}$ und g $3\frac{1}{8}$ Touren. Da das Rad h auf der vierkantigen Welle C verschiebbar ist, so kann man es der Reihe nach mit den leer laufenden Rädern a, c, d, e, f, g in Eingriff bringen. Die Geschwindig-

keits- und Kraftübertragung auf die Welle *C* ist demnach innerhalb sehr weiter Grenzen veränderlich.

Auf die Enden der Welle *B* sind zwei kleine Schwungräder festgekeilt, welche mit Kurbelgriffen versehen sind und von zwei Männern in Bewegung gesetzt werden. Durch die leicht und rasch zu bewerkstelligende Aenderung des Rädereingriffes erzielt man, bei beinahe constantem Kraftaufwande an den Kurbeln, die dem zunehmenden Widerstande des Materials entsprechende Geschwindigkeitsänderungen des Kolbens. Die Verschnürung oder das Binden der Ballen nimmt schliefslich nur noch sehr wenig Zeit in Anspruch.

Wird die Presse durch vier Männer, wovon zwei an den Kurbeln arbeiten, in Betrieb gesetzt, so nimmt die ganze Operation 18 Minuten in Anspruch, wobei der Apparat Ballen im Gewichte von je 80 bis 85^{k} liefert, deren Inhalt bis auf $^{1}/_{5}$ des ursprünglichen Volums zusammengepreſst ist. Zum Betrieb der nämlichen Presse läfst sich übrigens auch ein Pferdegöpel, eine Dampfmaschine oder ein sonstiger Motor verwenden, in welchem Falle sie stündlich mit Leichtigkeit 7 Ballen, jeden zu ungefähr 85^{k} liefert.

Nach vollendeter Zusammenpressung beschäftigt sich der dritte Arbeiter mit der Verschnürung der Ballen und der vierte mit der Füllung des Kastens. Durch Drehung der Kurbeln in entgegengesetztem Sinne erfolgt nun auch die Kolbenbewegung in entgegengesetzter Richtung. Das Binden der Ballen geschieht mit 6 oder 8 Stricken, Reifen oder Eisendrähten, und zwar so, dafs diese von einander unabhängig sind — letzteres, um zu verhüten, dafs der Ballen seine Form verliere, wenn durch irgend eine Ursache einer der Stricke reifsen sollte. Nach vollzogener Verschnürung bedarf es einiger Gewalt, damit der Ballen unter die Presse falle. Einer neueren Verbesserung zufolge fällt der Ballen, sobald er verschnürt ist, von selbst zu Boden, indem der Kolben bei seiner rückgängigen Bewegung mittels einer Kette auf einen Hebel wirkt, welcher den gebundenen Ballen zwischen den Wänden des Kastens niederfallen läfst. Zur Erleichterung dieser Operation erweitert sich der Kasten ein wenig nach unten.

Wird die Presse durch einen Motor in Thätigkeit gesetzt, so schiebt eine selbstthätige Ausrückvorrichtung den Laufriemen auf eine Leerrolle. Der Arbeiter macht alsdann die Kolbenbewegung mittels eines Hebels und Kuppelungsmuffes rückgängig, worauf sogleich die Verschnürung des soeben gepreſsten Ballens vorgenommen wird. Während dies geschieht, füllt man die leere Abtheilung. (Nach der *Revue industrielle*, 1878 S. 101.)

Spulmaschine von Bright, Ingham und Fielding in Rochdale.

Mit einer Abbildung auf Taf. 23.

Bei dieser in Fig. 4 Taf. 23 nach dem *Textile Manufacturer*, 1877 S. 374 dargestellten Spulmaschine sind die Spindeln, auf welche man die abzuwickelnden Spulen steckt, in Wegfall gebracht und werden beim Abwinden etwaige an den Fäden haftende Unreinigkeiten abgestrichen.

Bei *A* liegt eine Holzschiene, an welcher für jede Spule ein unten belastetes Gelenk *B* befestigt ist. Die aufzuklappende untere Hälfte des letzteren trägt einen kurzen conischen Stift, auf welchen die Spule aufgesteckt wird. In der Arbeitslage bewirkt das Gewicht *D*, dafs sich das obere Ende der Spule *E* leicht auf einen an dem Holze *H* angebrachten Eisenstab *C* legt. Für jede Windung des sich abziehenden Fadens mufs derselbe somit einmal zwischen *C* und der Holzspule hindurch laufen und wird sich hierdurch spannen und reinigen. *F* ist das nach den Spulen oder Weifen führende Auge.

Diese Vorrichtung läfst sich an jeder Spulmaschine oder Weife anbringen, ist verwendbar für die Garne aller Faserstoffe, namentlich für die unreinen niedrigen Nummern der Baumwollgarne, und gestattet, mit sehr grofser Geschwindigkeit zu arbeiten. Die Ausführung hat *Luke Stott* in Rochdale übernommen.

Die Vollendungs-Arbeiten der gewirkten Stoffe und Gebrauchsgegenstände; von Director G. Willkomm.

(Fortsetzung von S. 226 dieses Bandes.)

4) Die *Feststellung einer bestimmten Gröfse* des gewirkten Stoffstückes, oder einer bestimmten Gröfse und Gestalt des fertigen Gebrauchsgegenstandes und seiner Theile, ist bei der wichtigsten Eigenschaft der Gewirke, elastisch zu sein, nicht mit grofser Sicherheit möglich und doch für den geschäftlichen Verkehr bis zu einem gewissen Grade nothwendig. Man erreicht sie durch das „Spannen“ der Stoffstücke und das „Formen“ der Gebrauchsgegenstände.

a) Das *Spannen* hat bei solchen Wollwaaren, welche lange gewalkt, also sehr verfilzt worden sind, lediglich den Zweck, die Stücke während des Trocknens nach dem Walken in glatter Lage zu erhalten, Falten zu vermeiden und gerade Richtung der Kanten zu erzielen. Denn wenn solche dicht gewalkte Stücke auch gereckt und ausgezogen

werden, so gehen sie doch später beim Liegen, sicher aber beim Nafswerden wieder ein. So weit setzt man aber das Walken der Wirkwaaren nicht fort, denn dieselben sollen ja noch elastisch bleiben; es wird hier vielmehr vom Fabrikanten dem Walker vorgeschrieben, auf welche Länge und Breite er ein Stoffstück zu bringen hat. Danach wählt dieser die Dauer des Walkprocesses und spannt dann die Waare im Rahmen auf das verlangte Mafs zum Trocknen aus. Die Spannrahmen haben Messing- oder Eisenhäkchen, auf welche man die Stoffkanten aufschiebt und aufhängt, und die Rahmenstäbe oder Riegel sind verstellbar. Spann- und Trockenmaschinen, wie solche für Webtuche, hat man meines Wissens für Wirkwaaren noch nicht verwendet. Aufser den Walkwaaren werden als dichte Stoffe noch alle baumwollenen und seidenen Kettenstücke gespannt, um ihre gleichmäfsige Maschenlage zu sichern; dabei werden sie erst während des Spannens auf der Rückseite durch Bestreichen angefeuchtet, da die Nässe dem schönen Aussehen auf der Vorderseite schaden würde; sie werden auch schnell wieder getrocknet durch ein auf einem Wagen brennendes Holzkohlenfeuer, welchen Wagen man unter dem horizontal liegenden Spannrahmen entlang zieht. Endlich sind alle durchbrochenen Kulir- und Kettenwaaren zu spannen (Petinet und Filet), damit die Form und Zusammenstellung der Oeffnungen das gewünschte Bild gibt. Diese Stoffe kommen entweder sogleich nach dem Bleichen nafs auf den Rahmen, oder müssen vor dem Spannen eingeweicht werden.

b) Das *Formen* der fertig genähten Gebrauchsgegenstände, gleichgiltig aus welchem Materiale sie gewirkt sind, besteht darin, dafs man die cylindrisch geschlossenen Gegenstäunde oder ihre Theile über dünne Holzplatten (Formbreter oder Formen genannt) zieht, welche die Gestalt des Längsschnittes der betreffenden Stücke haben, dafs man vorher die Waaren mit Wasser befeuchtet („einsprengt“) oder, wo dies schadet, die Breter anfeuchtet, und dafs man endlich die aufgespannten Stücke schnell in einem „Formofen“ trocknet. Die Fäden behalten dann die erlangte Lage für die Folge bei, und die Waarenstücke bleiben so lange in der ihnen ertheilten Form, bis dieselbe durch den Gebrauch oder durch Nässe zerstört wird. Der Formofen ist in der Regel lang und so tief, dafs die Formbreter der Länge nach in ihm Platz haben und so hoch, dafs in zwei bis drei durch die Feuerzüge von einander getrennte Räume die Formen eingelegt werden können; die Temperatur beträgt im Mittel 50 bis 60°. Im Sommer trocknet man grofse geformte Stücke, z. B. Jacken und Hosen, auch an der Luft im Sonnenschein.

5) Das *Steifen der Waare durch Stärke* geschieht bei baumwollenen dichten und durchbrochenen Kettenstücken, sowie bei Kulirpetinet-Waaren während des Spannens derselben. Man weicht sie in einem dünnen Stärkebrei ein und spannt dann oder bestreicht sie auf dem

Spannrahmen mit Stärke oder Gummi. Man erzielt damit aufser der Steifigkeit noch eine gewisse Verdichtung, da die Stärke kleine Zwischenräume zwischen den Fadenlagen ausfüllt und auch eine Glättung, da die Fasern ankleben, also nicht von der Waarenfläche emporstehen. Ein Eindrücken der Stärke durch Schlagen oder Mangen (die eigentliche „Appretur" der Leinwand) kommt bei Wirkwaaren nicht vor. Gegenstände, aus gestärkten und gespannten Stücken geschnitten (Petinetdecken, Filetvorhänge), müssen nach dem Waschen immer wieder gestärkt und gespannt werden.

6) Das *Herstellen einer Faserdecke* auf der Waarenoberfläche. Auch in Wirkwaaren ist es bisweilen erwünscht, die Fadenlagen der Maschen nicht an der Waarenoberfläche sichtbar werden zu lassen, sondern sie mit einer Faserschicht zu überdecken. Diese Schicht entnimmt man aber dem Stoffe selbst, indem man die obersten Fadentheile auffasert; es gehören hierher die Arbeiten des Schneidens, Bürstens und Rauhens.

a) Das *Schneiden* des gewirkten Kettenplüsches oder Sammtes (nur in diesen Stoffen kommt es vor) ist wohl dem Plüsch- oder Sammtschneiden der Weberei ähnlich, wird aber in anderer Weise ausgeführt. Die gewirkten Stoffe, welche man Plüsch und Sammt, oder auch wollenen und seidenen Sammt nennt, haben auf ihrer Rückseite lange Platinenmaschen (Legungen unter 3 oder 4 Stuhlnadeln), welche von einer Kettenmaschine gebildet werden, während ein oder zwei andere Maschinen den eigentlichen Grundstoff herstellen. Da diese Sammtfäden aber auch Maschen mit bilden, so können ihre Lagen auf der Rückseite unbedenklich zerschnitten werden, sie werden doch noch in der Waare fest gehalten. Behufs dieses Schneidens, welches nur bei ganzen Stoffstücken ausgeführt wird, spannt man das Stück über eine Tafel lang aus, an deren beiden Enden es durch je eine Rolle gehalten wird. Durch dieses Anspannen in der Längsrichtung werden die nach der Breite des Stoffes hin liegenden Henkel locker, da die Breite sich vermindert, und sie stauen bogenförmig aus der Waare empor. Zum Aufschneiden benutzt man nun ein etwa handbreites, hobelartiges Instrument, einen Rahmen, in dessen Grundplatte 12 Stahlmesser neben einander eingespannt sind. Jedes Messer ist in seiner unteren Kante, mit welcher es auf der Waare lang hin geführt wird, stumpf, vorn einseitig zugespitzt, so dafs seine Spitze in der unteren Kante liegt, und die schräge Vorderkante endlich bildet die Schneide. Wird nun der ganze Rahmen, nach Art eines Handhobels, auf dem Waarenstücke lang hin geführt, so gelangen die Messerspitzen unter die Henkel und die Schneidkanten zerschneiden diese letzteren. Ist nach und nach die ganze ausgespannte Waarenfläche geschnitten, so wird der betreffende Theil des Stoffstückes auf den einen Waarenbaum aufgewunden und letzteres vom anderen Baume abgewickelt und nachgezogen. Damit

die vorderen Spitzen der Messer nicht in den Stoff selbst eingedrückt werden und ihn zerreifsen, so ist oben auf das Instrument ein Arm geschraubt, welcher vor den Messern herabreicht bis auf die Waare, unten abgerundet und geglättet ist und auf der Waarenfläche vor den Messern hin gleitet. Die zerschnittenen Faden-Enden stehen schon von dem Stoffe ab, oder werden noch durch eine rotirende Bürstwalze aufgebürstet und dabei zugleich etwas zertheilt; sie bilden dann die wollene oder seidene Sammtdecke. Diese liegt zwar auf der Waarenrückseite, man verwendet sie indefs nun in Gebrauchsgegenständen als die Aufsen- oder Schauseite.

b) Eine andere Art der Herstellung einer Faserdecke ist das *Rauhen* der Waaren, d. i. im eigentlichen Sinne ein Auffasern der oberen Fadentheile; denn es wird von einer Faser oder einem Haar je ein Ende aus der Fadenverbindung herausgezogen, während das andere Ende in derselben befestigt bleibt. Man benutzt hierzu, wie in der Weberei, die Rauhkarde, welche mit ihren harten gekrümmten Spitzen die Fasern erfafst, während sie dicht an der Waare vorüber geführt wird. Zur Handrauherei, welche man für fertige Kleidungsstücke (Handschuhe und Strümpfe verwendet), benutzt man nur 8 bis 12 Rauhkarden, welche auf 2 oder 3 Stäbchen gesteckt und mit diesen in einem Rahmen fest gehalten werden. Der Arbeiter legt den zu rauhenden Gegenstand über das Knie, hält ihn mit der einen Hand fest und behandelt ihn mit dem in der andern Hand geführten Kardenrahmen wie mit einer Bürste. Stoffstücke aus Wolle oder Baumwolle, hin und wieder auch aus Seide gewirkt, und zwar vom Kettenstuhle sowie vom Rundkulirstuhle, werden genau so wie Webstoffe auf Rauhmaschinen gerauht. Diese bestehen im Wesentlichen aus einer grofsen, horizontal liegenden Trommel, welche in einem einfachen Gestell schnell gedreht wird und auf ihrem Mantelumfange die Karden, an Stäbe gereiht, trägt, so dafs deren Hakenspitzen nach der Drehungsrichtung der Trommel hin gewendet liegen. Das Stoffstück wird langsam an der Trommel vorbeigeführt. Man hat auch versucht, an Rundstühlen während des Wirkens zu rauhen, indem man am Stuhlgestell Bürsten oder Karden befestigte und gegen die mit dem Nadelkranze des Stuhles sich drehende Waare andrückte. Der Gang des Stuhles wurde jedoch dadurch erschwert und das Verfahren blieb ein sehr unvollkommenes; es ist nicht weiter verbreitet worden.

c) Erwähnenswerth scheint mir hier noch ein Verfahren, *Dämpfen* genannt, bei welchem offene Wollwaaren in ein dicht schliefsendes Gefäfs eingehängt und dann von einströmendem Dampf durchdrungen werden, so dafs die Fasern der Fäden von einander entfernt, aus einander getrieben werden und die Waare dann voller erscheint.

7) Das *Glätten* der Oberflächen gewirkter Waaren erreicht man durch Scheren, Bürsten, Pressen; seltener kommt das Mangen vor.

a) Wenn die gerauhte Seite einer Waare beim Gebrauche des daraus hergestellten Kleidungsstückes nach aufsen zu liegen kommt, so soll sie in der Regel glatt aussehen und wird zu dem Zwecke nach dem Rauhen auf *Schermaschinen* geschoren, genau wie bei Webwaare. Dabei werden die emporstehenden Fasern auf gleiche Länge oder Höhe abgeschnitten, so dafs sie nach dem Bürsten gleichmäfsig vertheilt auf der Waarenfläche liegen. Diese Fläche wirft dann das Licht gleichförmig zurück und sieht deshalb glatt (nicht rauh) aus. Da dieses Scheren nur bei Oberstoffen vorgenommen wird, so trifft es von Wirkwaaren nur das aus Streichgarn gearbeitete Kulir- und Kettentuch.

b) Durch *Bürstmaschinen*, d. s. rotirende Bürstcylinder, werden in gerauhten und geschorenen Wirkwaaren die emporstehenden Fasern zur Seite gelegt, so dafs eine gleichmäfsige Vertheilung derselben auf der ganzen Waarenoberfläche und dadurch ein glattes Aussehen der letzteren entsteht.

c) Durch das *Pressen* werden die Faserschichten dicht zusammen gedrängt und die gerauhten und geschorenen Waaren erhalten dadurch einen erhöhten Glanz. Man prefst aber auch glatte Stoffstücke und Gebrauchsgegenstände aus Kulir- und Kettenwaaren, wenn deren Oberfläche glänzend und nicht weich oder locker wollig sein soll. Hierzu benutzt man entweder Schrauben- oder hydraulische Pressen, legt glatte Papptafeln, sogen. Prefsspäne zwischen je zwei Schichten einfach aufgelegter Waarenstücke und, wenn warm geprefst werden soll, so kommen zwischen zwei solche Pappen noch heifse starke Blechplatten, die vorher in einem besonderen Ofen erhitzt werden, oder die Presse selbst enthält eine Anzahl durch Gelenkrohre mit einander verbundene, hohle gufseiserne Platten, welche durch einströmenden Dampf erhitzt werden. Die einzelnen Gebrauchsgegenstände werden so auf die Prefsplatten vertheilt, dafs sie oder ihre Theile nicht auf einander liegen; Stoffstücke kommen auch nur in einzelnen Lagen zwischen die Prefsspäne und werden je links und rechts um dieselben herumgeschlagen; man mufs diese Stoffstücke natürlich zweimal pressen und, damit im zweiten Male die umgebogenen Theile auch den Druck erhalten, sie um die halbe Plattenbreite gegen das erste Mal verschoben einlegen. Wirkmuster-Waaren, welche an verschiedenen Stellen verschieden dick sind, wie z. B. Fang- und Ränderwaare, Prefsmuster, welche nicht nur als Farbmuster wirken sollen, oder Ananas-Waaren u. dgl. dürfen nicht geprefst werden.

d) Die Operationen des Mangens, Dekatirens und Sengens kommen bei Wirkwaaren gar nicht vor. Man hat allerdings versucht, diejenige Kettenwaare, welche man Atlas-Tricot nennt und die zur Verwendung für die billigsten Sommerhandschuhe aus Baumwollgarn gearbeitet wird, in der Weise in einem Kalander warm zu mangen, dafs die obere Walze sich schneller dreht als die untere und die Vorderseite

des Stoffes glättet. Man erlangte damit allerdings einen hohen Glanz, da aber die Waare noch elastisch war und beim Gebrauche ausgedehnt wurde, so rückten die Fadenlagen aus einander und damit war die Gleichförmigkeit und der Glanz wieder zerstört. Aus demselben Grund ist das Dekatiren oder Befestigen eines milden dauernden Glanzes durch Einwirkung von Dampf auf die gepreſste oder fest gewickelte Waare in Wirkerei nicht von Nutzen und nicht in Verwendung. Als Ersatz des Sengens der Wirkstoffe verarbeitet man gesengte Fäden und zwar den sogen. Flor, d. i. zweifach gezwirnte und gesengte Baumwolle in grofsen Mengen.

(Schluſs folgt.)

Le Mat's Revolver; von F. Hentsch.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Der von *Le Mat* construirte Revolver unterscheidet sich von andern Waffen dieser Art dadurch, daſs derselbe, aufser der allen Revolvern eigenen Trommel zur Aufnahme der Kugelladungen, unter dem Laufe noch ein Rohr zu einer Schrotladung besitzt. Auf Taf. 23 zeigen Fig. 5 Ansicht von der rechten Seite bei gespanntem Hahne, Fig. 6 Rückansicht unter Weglassung des Hahnes und bei zum Laden geöffneter Klappe g, Fig. 7 Ansicht von links bei freigelegtem Schloſsmechanismus und Durchschnitt der Läufe nebst Ladetrommel, Fig. 8 den Auswerfer, Fig. 9 und 10 die Patronen. Der Revolver besteht aus vier Haupttheilen: 1) dem Schloſs mit dem Abzuge, Hahne und den damit verbundenen Theilen, 2) dem Kolben, 3) der drehbaren Trommel und 4) den Läufen.

Der Hahn besteht aus den zwei mit einander verbunden Theilen A und B; ersterer wird direct durch den Abzug in Thätigkeit gesetzt, letzterer dreht sich um die Achse f in einem Schlitz von A. Während A mit der Spitze d zum Abfeuern der mit Centralzündung versehenen Kugelpatronen bestimmt ist, trifft der Theil B, sobald er wie in Fig. 5 eingestellt ist, bei dem Niederschlagen des Hahnes den in der Platte k befindlichen Schlagbolzen h; die Platte k ist an der hintern Seite des Stoſsbodens E so befestigt, daſs sie sich in senkrechter Richtung nach links drehen kann, dient zum Verschlusse des Schrotlaufes C und indirect als Patronenauszieher. Niedergelassen tritt diese Platte k zwischen den Stoſsboden E und zwei starke Ansätze G und G' des Schloſskastens, durch welche sie bei dem Schusse in ihrer Lage erhalten wird, so daſs sie dem Rückstoſse der Gase Widerstand leisten kann. An der rechten Seite besitzt die Platte k einen Griff zur Handhabung, an der linken einen Ansatz s mit schräger Fläche, durch welchen der Auszieher u in

Thätigkeit versetzt wird. Eine starke Feder *n* hält die Platte *k* in ihren zwei Stellungen, nämlich der erhobenen bei geöffnetem und der niedergelegten bei geschlossenem Centrallaufe fest. Der Stofsboden *E* besteht aus einer Metallscheibe, welche zwei kreisförmige Oeffnungen besitzt; die eine befindet sich in der Mitte und bildet die Fortsetzung der Seele des Schrotlaufes; die andere liegt höher in dem Kreise, welcher die Mittelpunkte der Kammern der Ladetrommel verbindet, gestattet dem Schlagkopf *d* des Hahntheiles *A* das Durchtreten zu den Kugelpatronen und besitzt geringeren Durchmesser als die Kammern der Ladetrommel. An der Peripherie des Stofsbodens *E* ist rechts eine Auslassung *e*, welche das Einbringen der Kugelpatrone in die Ladetrommel gestattet, wie solches auch bei anderen Revolvern (wie z. B. *Lefaucheux*) der Fall ist, und durch die um die Schraube *i* drehbare, durch die Feder *j* in ihrer Stellung gehaltene Klappe *g* nach dem Laden geschlossen wird.

Der zum Entfernen der Schrotpatronenhülse dienende Auswerfer (Fig. 8) besteht aus einer um *v* drehbaren Platte *u*, welche in einer Auslassung der hinteren Fläche des Stofsbodens *E* liegt, mit einem halbkreisförmigen Ansatze *m* versehen ist und hiermit die Patrone an der linken Seite umfafst. An dem entgegengesetzten linken Ende besitzt der Auszieher einen Ansatz *t* mit schiefer Fläche.

Die Ladetrommel *H* dreht sich um den Central- und Schrotlauf *C*. Um die Reibung zu vermindern, ist in der centralen Bohrung der Trommel eine Ausdrehung *x* angebracht, so dafs die Trommel nur an dem vorderen und hinteren Ende auf der Centrallauffläche schleift. Dieser hierdurch geschaffene Raum ist zugleich zur Aufnahme von Oel bestimmt. Zum Ausstofsen der leeren Kugelpatronenhülsen dient die kleine Stange *o*, welche an der rechten Seite des Laufes angebracht ist. Die beiden Läufe *L* und *C* liegen parallel über einander. Der Lauf *L* ist für die Kugel-, *C* für die Schrotpatronen bestimmt. Die übrigen Schlofstheile und die Art ihres Zusammenwirkens entsprechen im Wesentlichen denjenigen anderer Revolver.

Was die Handhabung der Waffe betrifft, so wird behufs Ladens der Hahn in Mittelruh gesetzt, die Klappe *g* gehoben, nach links gedreht und dadurch die Oeffnung *e* im Stofsboden freigelegt. Vor diese werden durch Drehen der Trommel *H* nach und nach die Kammern gebracht und, nachdem die leeren abgeschossenen Patronenhülsen durch den Stift *o* nach hinten ausgestofsen sind, die neuen Patronen eingeführt. Nachdem dies geschehen, wird die Klappe *g* wieder in die Auslassung *e* gelegt, durch die Feder *j* in dieser Stellung erhalten und dadurch ein Herausfallen der Patronen aus der Trommel verhindert. Um den Schrotlauf zu laden, wird alsdann die Klappe *k* nach links gedreht. Sobald die Oeffnung *C* frei liegt, trifft die schiefe Ansatzfläche *s* auf den Ansatz *t* des Auswerfers *u*, welcher um *v* gedreht wird und mittels

m die abgeschossene Patronenhülse aus dem Laufe nach hinten herauswirft. Die Feder n erhält die Klappe k in dieser Stellung, so dafs nunmehr die neue Patrone in den Centrallauf C eingeführt werden kann. Ist dies geschehen, so wird k niedergelegt, tritt zwischen den Stofsboden E und die Backen G, G' und schliefst den Schrotlauf C. Der Ansatz m des Auswerfers u legt sich hierbei vor den Patronenbodenwulst q Fig 10. Die Waffe ist jetzt zum Abfeuern bereit. Will man nun die Kugelpatronen zur Entzündung bringen, so wird der Hahntheil B so um f gedreht, dafs sein vorderer Schlagtheil in die betreffende Auslassung von A tritt, wie dies in Fig. 7 angedeutet ist. Alsdann trifft bei dem Niederschlagen des Hahnes A dessen Schlagspitze d die in der Mitte des Patronenbodens befindliche Zündvorrichtung und bringt die Patrone zur Entzündung. Soll dagegen der Schrotlauf abgefeuert werden, so legt man den Griff des Hahntheiles B vorwärts, der Schlagtheil tritt nach vorn auf A hervor und trifft bei dem Niederschnellen des Hahnes den Schlagbolzen h, welcher seinerseits die Schrotpatronen in der Mitte ihres Bodens trifft und mittels der dort angebrachten Zündvorrichtung zur Explosion bringt. Im Uebrigen entspricht das Spannen des Hahnes, Bewegen der Ladetrommel u. a. ganz den correspondirenden Bewegungen bei anderen Revolvern.

Zur Anwendung gelangen Kugelpatronen Fig. 9 und Schrotpatronen Fig. 10; letztere besitzen ein Spitzgeschofs p, in dessen Riffelung die Patronenhülse z befestigt ist, hinter diesem einen aus mehreren Stücken v bestehenden Bleicylinder, dahinter die Pulverladung und in der Mitte des Bodens die Zündvorrichtung.

Was nun die Beurtheilung der Waffe betrifft, so entspricht der Revolver bei Anwendung der Kugelpatronen vollständig anderen Revolvern, und ist als besonders schwache Seite die Zerbrechlichkeit der Klappe g hervorzuheben. Was dagegen den Schrotlauf betrifft, so hat die Absicht vorgelegen, die Waffe durch Hinzufügung desselben zu einem gefährlichen Instrumente für den Nachkampf zu machen. Bei weiteren Entfernungen ist auf genügende ballistische Leistungen unter Anwendung dieses Laufes wegen der Art des Geschosses p nicht zu rechnen, zum Handgemenge dürfte derselbe indessen geeignet erscheinen.

Fox' elektrischer Gasanzünder.[1]

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Ein Versuch der *Gas Light and Coke Company* in Fulham mit dem automatischen Gasanzünder von *George Lane Fox* ist sehr günstig aus-

[1] Vgl. 1878 **227** 506. 1876 **219** 238. * **220** 314.

gefallen. *Fox* benutzt einen einzigen, von Lampe zu Lampe weitergehenden Draht zum Umdrehen des Hahnes und zum Anzünden des Gases. Dazu hat jede Lampe eine kleine Inductionsspule gewöhnlicher Art, doch ohne Condensator und Stromunterbrecher. Die primäre Wickelung aller Inductoren liegt in dem Linienstromkreise; die secundäre Wickelung endet einerseits an dem Gasrohre, andererseits nahe an dem Brenner. Die Umdrehung des Hahnes besorgt ein permanenter Magnet, welcher bei Magnetisirung des Kernes der Spule mittels eines mäfsig starken Stromes sich um seine Achse dreht und das Gas austreten läfst. Wird dann ein kurzer kräftiger Strom durch die Leitung gesendet, so entzünden die in den secundären Wirkungen inducirten Ströme in allen Lampen das Gas. Sendet man endlich einen Strom von entgegengesetzter Richtung durch die Leitung, so schliefst der permanente Magnet den Gashahn. Den kurzen kräftigen Strom zur Entzündung erzeugt *Fox* mittels eines sehr grofsen Condensators.

Fig. 11 bis 13 Taf. 23 zeigen die in mehreren Ländern patentirte Anordnung in verschiedenen Ansichten. Das Gasrohr a setzt sich in k bis zum Brenner l fort; beide Theile verbindet der hohle viereckige Rahmen b, der mit d auf a aufgeschraubt wird und bei c den in Fig. 15 und 16 Taf. 23 abgebildeten Hahn aufnimmt; die Wege f des zunächst in c steckenden Rohres e (Fig. 17) entsprechen den Wegen g des Rahmens b; der Wirbel h (Fig. 18) mit den Wegen i ist hohl; zum Oeffnen und Verschliefsen ist nur eine geringe Drehung von h erforderlich, welche der Magnetstab o (Fig. 14) bewirkt, indem er mittels der Vorsprünge p,p auf den durch den Ansatz m an h gesteckten Stift wirkt, wenn er, je nach der Richtung des durch die Leitung w und die inducirende Wickelung gesendeten Stromes angezogen oder abgestofsen, sich mit dem mittels der Schraube r in ihm befestigten Zapfen q in dem vom Holzstabe t getragenen Näpfchen s in dem einen oder dem andern Sinne dreht. Die Spule u enthält die Inductionsrollen v, deren Kern aus einem Bündel von Eisendrähten besteht, darüber zwei Lagen übersponnenen Kupferdrahtes (etwa Nr. 20 Birminghamer Lehre) und darüber 10 bis 15 secundäre Windungen (etwa Nr. 40) besitzt; von dem einen Ende der secundären Windungen führt der isolirte Draht x durch den Steingutträger y (Fig. 11 und 19) nach einer Platinspitze gegenüber dem Brenner l; das andere Ende wird mit dem Rahmen b verbunden.[2] Die weichen Eisendrähte des Kernes stehen beiderseits knapp 1^{cm} über die Spule u vor, welche an Holzsträgern z befestigt ist, die mittels der Schrauben z' an dem Rahmen b angeschraubt sind. Der ganze Apparat nimmt nur einen Raum von 63^{mm} Höhe und Breite ein.

[2] *Engineer*, 1878 Bd. 45 S. 29 bildet auch das zweite Ende bis etwas über den Brenner hinaufführend und in eine Platinspitze endend ab, so dafs der Funken zwischen zwei Spitzen überspringt.

Fox brachte in der Station Fulham diese Einrichtung im Frühjahr 1877 an etwa 40 Lampen an. Bis December 1877 (etwa 8 Monate hindurch) ging alles ganz gut, und der Versuch sollte noch die Wintermonate hindurch fortgesetzt werden. Die Ersparnisse werden auf 20 M. für die Lampe auf 1 Jahr berechnet. (*Telegraphic Journal*, 1877 Bd. 5 S. 304.)

Frew's Gichtverschlufs für Hohöfen.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Die Hohöfen mit geschlossener Gicht leiden gewöhnlich an dem Fehler, dafs während des Hinablassens der Rohmaterialien Gase verloren gehen, was sowohl nachtheilig für den Betrieb, als für die mit dem Aufgeben beschäftigten Arbeiter ist. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, hat *Frew* in Dudley einen Doppelverschlufs der Gicht in der Art angeordnet, wie es die Fig. 20 und 21 Taf. 23 nach *Engineer*, 1878 Bd. 45 S. 234 zeigen.

Ueber den in bekannter Weise ausgeführten Gichtverschlufs befinden sich vier horizontal aufgelegte und durch Winkeleisen unter einander verbundene schmiedeiserne Platten, welche die ganze Gichtöffnung des Ofens überdecken. In jeder dieser Platten ist eine rechteckige, durch einen Klappdeckel *D* verschliefsbare Oeffnung ausgespart, welche hinreichend grofs ist, um das Auskippen der Gichtwagen durch dieselbe zu gestatten. Die Deckel *D* sind an 4 Ketten *K* aufgehängt, welche einerseits an den Oesen *S* der Deckel und andererseits an den Enden *H* eines Querstückes befestigt sind, das mit dem Hebel *B* gehoben und gesenkt werden kann; letzterer bewerkstelligt gleichfalls das Oeffnen und Schliefsen des Aufgebekegels. Die Anordnung der Befestigung von Deckel und Kegel ist nun in der Art getroffen, dafs erstere um einen Winkel von etwa 80° offen stehen, wenn letzterer geschlossen ist, und dafs sie sich vollständig schliefsen, sobald der Aufgebekegel um 25^{cm} gesenkt worden ist. Die Spitze des Kegels, an der Stelle, wo die Zugstange *C* angreift, ist durch eine zweitheilige Blechhaube *G* geschlossen, um auch hier das Entweichen von Gasen zu verhindern.

Die ganze Vorrichtung ist sehr einfach und wenig kostspielig, leidet jedoch an dem Mangel, dafs sie das Planiren der Rohmaterialien auf der Gicht, wenn nicht verhindert, so doch wesentlich erschwert.

Mechanischer Eindampfapparat für Laugen und Salzsoolen.

Mit Abbildungen auf Tafel 24.

In England benutzt man vielfach die verlorene Hitze von Rohsodaöfen zum Abdampfen der Sodalauge mit oberschlägigem Feuer. *R. Hasenclever* berichtet dagegen in der *Chemischen Industrie* [1], 1878 S. 8, dafs die hierbei erhaltene Soda schlechter ist als bei Unterfeuer. Die Untersuchung der Rauchgase eines solchen Ofens mit oberschlägigem Feuer ergab, dafs die Gase beim Eintritt in den Ofen im Liter 4,3, beim Austritt nur $3^{mg},2$ schweflige Säure enthielten, so dafs etwa 25 Proc. derselben Natriumcarbonat in Sulfat umwandelten.

In der chemischen Fabrik *Rhenania* in Stolberg bei Aachen hat man auf Vorschlag von *J. Thelen* zum Abdampfen von Sodalaugen (D. R. P. Nr. 771 vom 4. September 1877) eine halbrunde Pfanne von 1^m Radius und 7^m Länge gebaut, auf deren gufseisernen Kopfplatten in zwei Lagerstühlen die Welle *W* (Fig. 1 bis 4 Taf. 24) ruht, welche durch die Schnecke *E* bewegt wird.

An den Stangen *F*, welche durch Arme unterstützt und mit der Welle verbunden sind, befindet sich ein System von freihängenden, schräg stehenden Schaufeln oder Krätzer *G*. Dieselben berühren beim Durchgang durch die Lauge den Boden der Pfanne und bewirken ein Fortschieben des ausgeschiedenen Salzes gegen das Ende hin. Die Krätzer *G* sind in solcher Anzahl angebracht, dafs kein Punkt der Pfanne bei jedesmaliger Umdrehung der Welle *W* unberührt bleibt. Sind die Salze am Ende der Pfanne angelangt, so werden sie dort von einer freihängenden Schaufel ohne Boden ausgeschöpft. Die Seitenwände dieser Schaufel sind nach der Rundung der Pfanne geformt, so dafs einem seitlichen Entweichen der Salze, welche von der Schaufel gefafst sind, vorgebeugt wird.

Köchling's Apparat zur Entleerung von Ballons.

Mit einer Abbildung auf Tafel 24.

Die Mineralwasser-Apparatfabrik *Mathews* in New-York liefert unter dem Namen *„Köchling's Acid-Dispenser"* einen sehr zweckmäfsigen Apparat zur Entleerung von Ballons, welchen *W. Kühne* mit Hilfe der Skizze Fig. 5. Taf. 24 in den *Industrieblättern*, 1878 S. 150 folgendermafsen beschreibt.

---

[1] Neue Monatsschrift, herausgegeben vom *Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands.*

Die Hauptbestandtheile dieses Apparates sind eine zinnerne Druckpumpe, welche die Luft im Ballon zu verdichten hat, und ein gebogenes Glasrohr *a* von etwa 15mm innerem Durchmesser, welches bis auf den Boden des Ballons reicht; in diesem Rohr steigt die Flüssigkeit und fliefst in das zu füllende Gefäfs aus. Die Verbindung und der luftdichte Verschlufs dieser beiden Theile mit dem Ballon wird auf folgende Weise hergestellt. Ein eiserner Ring mit aufrechtstehenden Schrauben wird über den Hals *b* des Ballon gelegt, darauf ein streng über den Hals gehender Gummiring und auf diesen eine hohle Halbkugel *c* von Porzellan, welche eine mittlere und seitliche Durchbohrung hat. Durch die mittlere Durchbohrung wird jetzt das gebogene Rohr *a* mit einem Gummiring gesteckt, der eiserne Bügel *d* mit einer Durchbohrung für jede der Schrauben und einer Oeffnung für das Glasrohr übergelegt und mittels Flügelmuttern festgezogen. Sobald man nun den Schlauch der Druckpumpe in die seitliche Durchbohrung der Porzellankappe einsetzt und das zu füllende Gefäfs untersetzt, so genügen einige Hübe des Pumpenstempels, um das Ausfliefsen der Flüssigkeit zu bewirken. Letztere kann so fast bis zum letzten Tropfen ohne Mühe abgezogen werden und kommt nur mit Glas in Berührung. Die Bedienung des kleinen Apparates ist sehr leicht.

Neue Chamäleon-Bürette von Dr. Kleinert.

Mit Abbildungen auf Tafel 24.

Diese in Fig. 6 und 7 Taf. 24 nach der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1878 S. 183 skizzirte Bürette ist an ihrem oberen Ende zu einer Röhre *a* verlängert und letztere U-förmig umgebogen. Der untere Theil ist wie an den *Mohr*'schen Büretten geformt, die Spitze aber mehr ausgezogen, so dafs aus der Oeffnung sehr kleine Tropfen herausfliefsen können. Der dickere Theil *c* der Spitze ist in seinem ganzen Umfange rauh gemacht, sehr schwach conisch, fast cylindrisch geformt und kann durch ein aufgeschliffenes cylindrisches oder schwach birnenförmiges Röhrchen *b* luftdicht verschlossen werden. Die Bürette wird durch zwei verschiebbare Arme *e* und *f* an einem starken, in ein oben weifs lackirtes Bret oder einen Rahmen mit Porzellanplatte eingelassenen Ständer *g* getragen. Seitlich an demselben Ständer wird durch zwei kleine, ebenfalls mittels Stellschrauben verschiebbare Arme *h* ein Glasrohr mit Glashahn *i* gehalten, an dessen oberem Ende eine weitere Röhre *k* angeschmolzen ist; dieselbe wird mit einem Salzgemenge zur Absorption der Kohlensäure gefüllt, während über das andere Ende ein Gummischlauch *l* geschoben ist, der mit einem kurzen Glasrohre *m* schliefst.

Der Wirbel des Hahnes *i* ist der Länge nach von einem Metallstift durchzogen, der sich nach unten in einen etwas stärkeren Griff *n* von 6 bis 8cm Länge fortsetzt. Die Verbindung des oberen Rohres *k* mit der Bürette bei *a* wird ebenfalls durch einen Gummischlauch bewerkstelligt, der etwas länger sein mufs, als die Entfernung von *a* bis *k*, damit er beim Hochstellen der Bürette ausreicht.

Zur Füllung der Bürette bringt man, nachdem das schliefsende Gläschen *b* entfernt ist, ein Becherglas mit der Chamäleonlösung so darunter, dafs die Spitze der Bürette in die Flüssigkeit taucht, öffnet den Hahn *i* und saugt durch das Glasrohr *m* beliebig hoch in die Bürette, schliefst den Hahn *i*, wischt die Spitze mit Fliefspapier sauber ab und bringt die zu titrirende Flüssigkeit unter die Bürette. Die Länge des Griffes *n* gestattet eine solche Stellung des Hahnes, dafs einzelne Tropfen in beliebig langen Zwischenräumen herausfliefsen, was insbesondere bequem ist, wenn die Flüssigkeit vor weiterem Zusatz der Chamäleonlösung umgerührt werden mufs.

Soll die zu titrirende Flüssigkeit zugleich erwärmt oder gekocht werden, so schiebt man den unteren Arm *e* so weit in die Höhe, als nöthig ist; die Arme *e* und *f* müfsen jedenfalls auch eine angemessene Länge haben, damit Dreifufs nebst Lampe und Becherglas oder Kochflasche bequem unter die Bürette gebracht werden können. Nach dem Gebrauche schiebt man das Glasröhrchen *b* wieder über die Spitze.

Beitrag zur Bestimmung des Nutzwerthes verschiedener hydraulischer Mörtelmaterialien: von R. Dyckerhoff.

Wiederholt ist auf die Thatsache hingewiesen worden, dafs die Prüfung der Mörtel nach der *Zug*-Festigkeit erfolgt, obgleich die Mörtel in der Praxis vorzugsweise auf *Druck*-Festigkeit in Anspruch genommen werden. Der Grund für diese Erscheinung liegt theils in der Umständlichkeit und Kostspieligkeit der Druckproben und theils auch in der Annahme, dafs aus der praktisch ermittelten Zugfestigkeit ein Schlufs auf die Druckfestigkeit gezogen werden könne. Mifslich ist, dafs man bei diesem Schlusse in Versuchung geräth, das Verhältnifs der Druckfestigkeit zur Zugfestigkeit, das für ein bestimmtes Material gilt, auf ein beliebiges anderes zu übertragen, während doch dieses Verhältnifs je nach dem Material ein wechselndes ist. Es liegen uns nun von einer über einen längeren Zeitraum sich erstreckenden Versuchsreihe mit 5 verschiedenen Portlandcementen, Romancement und Trafs mit hydraulischem Kalk die Festigkeitsresultate von Druck und Zug vor, die sich bis zu einer 12wöchentlichen Erhärtungsfrist ergeben haben.

Die Proben auf Zugfestigkeit wurden den „Normen“ (vgl. 1877 224 417. 655) entsprechend ausgeführt, diejenigen auf Druckfestigkeit unter gleichen Bedingungen wie dort an Würfeln von 10cm Seite.

Die Versuche haben ergeben, dafs bei den 5 Portlandcement-Proben, selbst bei Verschiedenheit des Sandzusatzes, die Druckfestigkeit jeweils etwa das 10fache der Zugfestigkeit betrug, während bei sehr gutem Romancement (Grenobler) und bei Trafsmörteln (3 Vol. bestem Beckumer Wasserkalk, 4 Vol. Trafs, 2 Vol. Sand, sowie ferner bei einer zweiten Mischung aus gleichen Volumtheilen derselben Materialien) nur etwa das 6fache erreicht wurde. Danach ist eine directe Vergleichung von Zugfestigkeitsresultaten zum Zweck der Nutzwerthbestimmung nur für *gleichartige* Mörtelmaterialien unter sich zulässig.

Es können indessen für den Nutzwerth hydraulischer Mörtel die Festigkeitsresultate allein nicht mafsgebend sein, da hierfür noch andere wesentliche Eigenschaften, z. B. rasche Erhärtungsfähigkeit u. a., in Betracht kommen. So verwendet man für gewisse Zwecke Romancement, trotzdem derselbe selbst bei bester Qualität eine wesentlich geringere Fetigkeit ergibt als Portlandcement, aus dem Grunde, dafs er bei Wasserandrang eine rasche Erhärtung annimmt. Aus ähnlichen Rücksichten kann man gezwungen sein, rasch bindendem Portlandcement den Vorzug vor langsam bindendem zu geben, wie dies auch in den „Normen“ unter II vorgesehen ist. Es sind nun zwar mit rascher bindendem Cement nicht gleich hohe Festigkeitszahlen zu erzielen als mit langsamer bindendem; aber dennoch wird in manchen Fällen der rascher bindende Cement mit geringerem Bruchgewicht dem langsamer bindenden mit höherer Festigkeit gleichwerthig zu erachten sein. Der Grund hierfür liegt in dem Einflufs der Bindezeit auf die Festigkeit — ein Einflufs, welcher in den Normen unter II zwar angedeutet ist, aber in seiner ganzen Tragweite doch noch zu wenig gewürdigt wird. Der Einflufs, den die Bindezeit ausübt, tritt am deutlichsten hervor, wenn man die Festigkeitszahlen eines rascher bindenden Cementes mit denjenigen vergleicht, welche man mit demselben Cement erhält, nachdem man ihn durch bekannte Mittel vorher langsam bindend gemacht hat. So fanden wir u. a. bei einem Cement von 90 Minuten Bindezeit bei der Normalprobe eine Festigkeit von $7^{k},6$ für 1^{qc} nach 7 Tagen und von $13^{k},8$ nach 28 Tagen, während derselbe Cement auf eine Bindezeit von 7 Stunden gebracht, entsprechend 10,9 und $15^{k},9$ erreichte. Die folgende Tabelle gibt die Festigkeitsresultate eines und desselben Cementes, von ursprünglich $\frac{1}{2}$ Stunde Bindezeit, die auf bezieh. $3\frac{1}{2}$, 10 und 14 Stunden gebracht worden war.

Bindezeit desselben Cementes	Reiner Cement mit je 275g Wasser auf 1000g Cement			1 Th. Cement, 3 Th. Sand Normalprobe		
	7 Tage	28 Tage	56 Tage	7 Tage	28 Tage	56 Tage
½ Stunde	22,7	28,5	37,7	8,1	11,8	15,7
3½ Stunde	22.2	32,1	37,5	10,0	14,9	17,9
10 Stunden	26,4	35,7	42,0	11,2	16,7	19,2
14 Stunden	29,9	38,2	44,9	12,7	18,5	20,2

Diese wenigen Beispiele zeigen zur Genüge, von welch aufserordentlichem Einflufs die Bindezeit auf die Festigkeit ist, und zwar geht aus ihnen hervor, dafs ein und derselbe Cement eine um so höhere Festigkeitszahl ergibt, je länger bei demselben das Abbinden verzögert wird. Die Thatsache, dafs langsam bindende Cemente gröfsere Festigkeitszahlen liefern als rascher bindende, erklärt sich leicht durch die Vorgänge, welche bei der Erhärtung des Cementes stattfinden. Es laufen dabei zwei Processe, nämlich ein mechanischer und ein chemischer, neben einander her. Der mechanische Procefs besteht darin, dafs sich nach dem sogen. Anmachen des Mörtels die Theilchen auf einander ablagern, wodurch der Mörtel eine gewisse Dichte erlangt. Diese Dichte wird um so gröfser ausfallen, je mehr Zeit für die Ablagerung man gewährt. Mit dem Momente, wo der parallel laufende chemische Procefs so weit vorgeschritten ist, dafs der Cement erstarrt, d. h. dafs der Mörtel als „abgebunden“ zu betrachten ist, hört die Wirkung des mechanischen Processes auf und von da an bleibt der chemische Procefs allein in weiterer Wirksamkeit. Ist nun ein Cement rasch bindend, so wird der mechanische Procefs durch den chemischen Procefs früher als sonst unterbrochen, und es haben die Theilchen nicht die nöthige Zeit, um sich eben so dicht auf einander zu lagern, als sie bei langsam bindendem Cement dies thun würden. Wenn daher bei dem langsam und dem rascher bindenden Cement der *gleiche chemische* Procefs wirkt, so wird bei den näher an einander gelagerten Theilchen des langsamer bindenden Cementes die Verkittung eine innigere sein, als bei den weiter aus einander liegenden Theilchen, des rascher bindenden Materials, und hiernach wird es leicht verständlich, warum der bei den oben besprochenen Proben verwendete Cement von 30 Minuten Bindezeit wesentlich niedrigere Festigkeitszahlen ergeben mufste als derselbe Cement, nachdem man ihn bis auf 3½, 10 und 14 Stunden Bindezeit gebracht hatte.

Für guten, langsam bindenden Cement wird man daher hohe Festigkeitszahlen verlangen, während man für gleich guten, aber rascher bindenden Cement nur geringere Festigkeitszahlen beanspruchen darf. Man erhält bei gleich sorgfältiger und richtiger Anfertigung. je nach

der Natur der Rohmaterialien, Cement von kurzer oder langer Bindezeit. Es bietet aber keine Schwierigkeit, einen rascher bindenden Cement nachträglich langsam bindend zu machen und dadurch seine Festigkeit entsprechend zu erhöhen. Daher können Cemente, welche in Folge der Benutzung weniger geeigneter Rohmaterialien oder wegen mangelhafter Fabrikationsweise als von geringerem Werth zu erachten sind, wenn dieselben nachträglich langsam bindend gemacht werden, gleiche oder selbst höhere Bruchgewichte ergeben, als gute aber rasch bindende Cemente. Man wird sich jedoch über den Werth solcher Fabrikate nicht täuschen können, wenn man die bei annähernd gleicher Bindezeit gewonnenen Resultate mit einander in Vergleich bringt.

Aus den vorstehenden Betrachtungen ergibt sich, dafs Festigkeitszahlen für die Beurtheilung des relativen Werthes verschiedener Cemente nur dann mafsgebend sind, wenn bei ihrer Erlangung neben der Festigkeit selbst auch auf wesentliche Differenzen in der Bindezeit Rücksicht genommen wurde. (Vom Verfasser gef. eingesendeter Sonderabdruck aus der *Deutschen Bauzeitung*, 1878 Nr. 7.)

Ueber Kochgeschirre mit bleihaltiger und solche mit bleifreier Glasur.

Nach *L. Gallus* (*Thonindustriezeitung*, 1877 S. 51 bis 117) zeigen die Kochgeschirre mit bleihaltiger Glasur eine ungemeine Mannigfaltigkeit des Aussehens und Verschiedenheit der Fabrikation. Es gehört nämlich hierzu sowohl der ordinärste Milchtopf des Hafners, als auch der feinste, geschmackvoll verzierte Topf der Znaimer Fabrikanten, welcher in der ganzen civilisirten Welt als Küchenzierde dient. Nichts desto weniger bleibt im Grofsen und Ganzen ihr innerer Werth als Kochgeschirr derselbe, da sie alle die sehr geschätzte Eigenschaft mit einander gemein haben, im offenen Feuer nicht zu springen oder unbrauchbar zu werden. Ihre Masse besteht überall nur aus einem plastischen Thon, der mit Sand so viel gemagert ist, dafs dadurch derselben die letztgenannte Eigenschaft in vollem Mafse zu eigen wird. Es wird dies dadurch erreicht, dafs der Hitzgrad beim Brennen nicht über einen gewissen Punkt der Porosität getrieben wird, wobei also der magernde Sand seine volle Wirksamkeit in der Masse behalten kann. Derselbe verhindert nämlich beim Gebrauche dieser Artikel, vorausgesetzt, dafs er gleichmäfsig unter der Masse vertheilt ist, dafs die locale Einwirkung der directen Flamme sich auf die benachbarten und weiteren Theile des Gegenstandes erstreckt und dieselben zum Platzen bringt.

Ein Vermischen des Thones mit Sand oder Chamotte geschieht selten, da sich meist ein Thon mit 20 bis 40 Proc. Sand findet; ist der Sandgehalt geringer als 20 Proc., so zerspringen die Gefäfse leicht; ist er höher als 40 Proc., so läfst sich die Masse schwer bearbeiten. Soll jedoch ein Thon mit 10 bis 20 Proc. Sand (z. B. viele nassauische Thone) verwendet werden, so darf beim Brennen nicht über angehende Rothglut gegangen werden, um die erforderliche Porosität zu erlangen. Sonst soll im Allgemeinen bei ordinären Hafnergeschirren dunkle, bei feinen Kochgeschirren helle Rothglut nicht überschritten werden. Ersteres wird in einem Brande fertig gestellt, feinere Geschirre machen dagegen einen Bisquit- und einen Glattbrand durch, erfordern daher auch einen gröfseren Sandgehalt. Gewöhnliches Kochgeschirr wird in liegenden Oefen mit Holzfeuerung gebrannt, feineres Geschirr meist in stehenden Etagenöfen mit Kohlen- oder Holzfeuerung, und zwar sowohl für Bisquit- wie Glattbrand in Kapseln.

Das Glasiren des Bisquits bei doppeltem Brande geschieht auf die beim Steingut gebräuchliche Art des Durchziehens; das Begiefsen und Ausgiefsen ist eine veraltete Methode und wird jetzt nicht mehr angewendet. Es hat jedoch seine Anwendung beim einmaligen Brande. Hierbei werden die rohen Geschirre erst von innen und dann von aufsen mit der Glasur begossen. Selbstredend ist die Consistenz der Glasur in den beiden Fällen eine ganz verschiedene; das Aus- und Uebergiefsen erfordert eine consistentere Glasur als das Durchziehen des Bisquits. Da ein jeder Fabrikant von Kochgeschirren seine eigene, zu seiner Masse streng ausprobirte und ihr angepafste Bleiglasur hat, so gibt es so viel verschiedene Kochgeschirrglasuren als Kochgeschirrmassen. Manche wenden nur gemahlenen Bleiglanz an, erhalten hierdurch aber eine schlechte Glasur mit geringem Kieselsäuregehalt. Besser sind die Glasuren, welche durch Auftragen von gemahlener Kieselsäure mit Bleioxyd erhalten werden; man nimmt meist 1 Th. Sand zu 3 Th. Bleiglätte, zuweilen mit Thonzusatz. Zu feineren Geschirren wird eine schwerer schmelzbare Glasur aus 1 Th. Sand und 2 Th. Bleiglätte, nicht selten mit verschiedenen Beimischungen verwendet. Als Beispiele für letztere Glasuren werden folgende angegeben: 100 Th. Bleiglätte und 50 Th. Quarz oder 45 Th. Sand, oder 100 Th. Mennige mit 50 Th. Sand. Diese drei Glasuren haben die Eigenschaft, auf stark sandhaltiger, sowie auf ganz fetter Masse glanz glatt einzuschmelzen; sie zeigen auf weifsem Scherben ein hellgelbes Aussehen. Auf stark kalkhaltiger Masse sind sie nicht zu verwenden, da sie selbst in schwacher Rothglut von derselben aufgesogen werden und die Oberfläche der Gegenstände rauh und glanzlos erscheinen lassen. Nur in ganz dicken Lagen ist es mitunter möglich, auf kalkhaltiger Masse einen Glanz hervorzubringen.

Eine weitere Eigenthümlichkeit dieser Glasuren ist ihre leichte

Verflüchtigung in starker Hitze. Dieselbe zeigt sich auf doppelte Weise. In den starken Feuerstellen, die über helle Rothglut, also in Weifsglut gehen, erscheinen sie wie weggeblasen, und ist nur ein ganz leichter Schimmer an deren Stelle zu bemerken. Dieser Umstand tritt jedoch nur bei sehr dichten Massen auf. Bei saugenden Massen werden in den stärksten Hitzgraden die Glasuren, ähnlich wie bei den Kalkmassen in niederer Temperatur, von der Masse völlig aufgesaugt, und aller Glasurglanz ist verschwunden. Weiter zeigt sich die starke Verflüchtigung in dem unangenehmen Ansaugen, welches die Kapselwände, wenn dieselben nicht sorgfältig glasirt sind, auf die Glasur ausüben und das nur in den starken Feuerstellen vorkommt. Dieses Ansaugen geht mitunter bis zum förmlichen Aufkochen und Blasigwerden der Glasuren.

Fast alle bleihaltigen Kochgeschirrglasuren geben auf gröberer Masse Glasurrisse, so dafs ein gutes Kochgeschirr ohne Glasurrisse nicht denkbar ist. Dazu kommt, dafs die Bleiglasuren während der Fabrikation, beim Mahlen, Mischen, Glasuren u. s. w., sowie beim Gebrauch gesundheitsschädlich wirken können (vgl. 1877 223 98).

Leider kennt man bis jetzt noch keine Töpferglasuren ohne Bleioxyd, die bei niederer Einschmelzhitze gestatten, unzerspringbares Geschirr mit glatter Oberfläche und zu niedrigem Preise herzustellen. Wenn übrigens der Bleigehalt der angegebenen Mischungen nicht überschritten und die nicht zu dick aufgetragene Glasur bei heller Rothglut eingeschmolzen wird, so ist dieselbe in gesundheitlicher Beziehung vorwurfsfrei.

Kochgeschirre mit *bleifreier* Glasur ebenso kochfeuerfest, so glänzend, haltbar und billig wie die erwähnten feineren Kochgesehirre herzustellen, ist bis jetzt nicht möglich gewesen.

Unter den Geschirren mit bleifreier Glasur ist es das *Bunzlauer Steingeschirr*, auch *Gesundheitssteingeschirr* genannt, welches die meiste Verbreitung hat; in manchen Gegenden ist es sogar das ausschliefslich im Gebrauch befindliche Kochgeschirr, nämlich dort, wo dasselbe erzeugt wird und seiner grofsen Billigkeit halber kein Töpfer- resp. feines Kochgeschirr zur Concurrenz kommen läfst, so im Norden von Böhmen, in Mähren, Schlesien und im Königreich Sachsen; von diesen Gegenden wird es nach allen Theilen Europas ausgeführt.

Die Bunzlauer Geschirre zeigen nicht alle dieselbe Fabrikationsmethode; es gibt vielmehr deren zwei ganz verschiedene, die ebenso verschiedene Geschirre liefern, und welche durch ihr Aussehen auf den ersten Blick von einander zu unterscheiden sind. Die erstere dieser beiden Methoden benutzt zur Masse einen stark mit feuerfestem Sand, der mitten zwischen Stecknadelkopf- und Linsengröfse steht, gemagerten feuerfesten Thon, zur Glasur einen sehr leichtschmelzigen

Ziegellehm, mit einem bestimmten Procentsatz Potaschelösung versetzt, und zum Brennen der Geschirre *liegende* Steinzeugöfen mit *Holz*-Feuerung. Die zweite Methode benutzt zur Masse feuerfesten Thon, mit stecknadelkopfgrofsem Sand gemengt, zur Glasur einen leichtschmelzigen Lehm, mit Potasche, Soda und Boraxlösung versetzt, und zum Brennen *stehende* Oefen mit *Steinkohlen-* oder *Braunkohlen*-Feuerung.

Die Herstellungsmethode mittels Holzfeuerung ist nur da lohnend, wo sich die Rohmaterialien mit billigem Holz zusammen vorfinden, da sich bei dem aufserordentlich niedrigen Preise der Geschirre dieselben nur in holzreichen Gegenden, welche Lager feuerfester Thone haben, mit Vortheil herstellen lassen. Bei den allmälig von Jahr zu Jahr sicher höher steigenden Holpreisen ist jedoch auch dieser Methode ihr Todesurtheil schon gesprochen; man wird aber noch lange an derselben festhalten, um so mehr, da sie sonstige Fabrikationsvortheile vor der Steinkohlenfeuer-Methode voraus hat.

Der zur Masse verwendete Thon ist ein feuerfester Thon von bester Qualität, d. h. er mufs in den höchsten in der Keramik erzeugten Hitzgraden stehen, kann sich jedoch in diesen mit einer ganz beliebigen Farbe brennen, wie weifs, hellgrau, grau, gelb. Thone mit gröfserem Eisen- und Kalkgehalt, als ihn gute feuerfeste Thone besitzen, sind daher nicht zu verwenden. Die besten Kapselthone gehören hierher. Als häufig zur Fabrikation der Bunzlauer Geschirre dienende Thone, die in dieser ihrer Verwendung auch eine gewisse Berühmtheit erlangt haben, sind die Camenzer und Pilsner Thone zu erwähnen; sie werden auch zu diesem Zwecke, wenn auch nur in die nähere Umgebung ihrer Fundorte versendet, da stets noch der Thon eher als das Holz die hohen Transportkosten ertragen kann.

Diese Thone besitzen öfters bis zu 20 Proc. natürlichen mitgeführten Schlemmsand, den man ihnen läfst. Die Thone werden durch grobe Siebe geschlemmt, welche allen Sand durchgehen lassen und blos die mitgeführten Beimengungen, wie gröbere Steine, Holz, Schwefelkiesknollen u. s. w. zurückhalten. Von Hause aus reine Thone, ohne wesentliche Verunreinigungen, werden sie nach dem Zerkleinern, wobei man diese Unreinigkeiten entfernt, im Wasser aufgeweicht. Die sich dann noch etwa vorfindenden fremden Stoffe werden bei der späteren Verarbeitung der Masse, Treten und Schlagen, entfernt. Mag nun der Thon gesiebt oder blos aufgeweicht werden, stets wird ihm eine bestimmte Menge Sand, seltener Chamotte, als Magerungs- und feuerfester Stoff beigemischt. Es hat dies den Zweck, die durch die hohe Einschmelztemperatur der Glasur (Porzellanofenfeuer) stark beeinträchtigte Kochfeuerfestigkeit der Geschirre in etwas wieder herzustellen. Sand wird der Billigkeit halber der Chamotte vorgezogen und zwar, wenn solcher zu haben ist, sogenannter Flötzsand. Dieser hat vor allen anderen Sandsorten den Vortheil des Mangels fremder Bei-

mischungen, sowie auch noch den, dafs man ihn durch Anwendung eines Gatters in beliebiger gewünschter Korngröfse haben kann.

Die Menge des beizumischenden Sandes ist nun eine streng bestimmte. Je mehr man dem feuerfesten Thone zumischen kann, um so besser und kochfeuerfester wird das daraus hergestellte Geschirr, und wird die Menge desselben nur beschränkt durch die Schwierigkeit der Verarbeitung sehr magerer Massen; über 40 Proc. geht man jedoch nie. Von diesen 40 Proc. entfallen etwa durchschnittlich 20 auf den ursprünglichen Sandgehalt des Thones und 20 auf den Zusatz. Von diesen letzteren 20 sind durchschnittlich 10 in der Korngröfse des im Thon enthaltenden Sandes und 10 haben die Korngröfse zwischen Stecknadelkopf- und Linsengröfse. Es ist nämlich eine sowohl hierbei, als auch bei der Kapselfabrikation bekannte Thatsache, dafs man einem guten plastischen Thon je mehr je besser, bis zu einer gewissen Grenze, magerndes Material einer gewissen Korngröfse zusetzen kann, dafs sich die Menge Zusatz genau nach dessen Korngröfse richtet und dafs man von feinerem Korn mehr als von grobem zusetzen kann. Ebenso bekannt ist es, dafs zur gewünschten Verbesserung der Haltbarkeit der Kapseln sowie der Kochgeschirre eine stärkere Korngröfse in bestimmter Menge erforderlich ist, und diese sind die zuletzt bemerkten 10 Proc. Sand zwischen Stecknadelkopf- und Linsengröfse. Ueber diese 40 Proc. magernde Mittel hinauszugehen, ist nicht möglich, da sich dergleichen Massen nur mit mit den gröfsten Schwierigkeiten verarbeiten lassen. Das Untermischen des Sandes oder der Chamotte unter den Thon geschieht allein durch Treten mit den Füfsen, da dies eine alt hergebrachte Methode ist, an der man gern festhält, indem die Anlage eines Thonmischers (Thonschneiders) bei dem kleinhandwerksmäfsigen Betriebe der Bunzlauer Geschirrfabrikation für den Einzelnen zu hohe Kosten verursachen würde.

Die Glasuren dieser Geschirrsorte bestehen, wie schon bemerkt, aus Ziegellehm mit Potaschelösung versetzt. Es ist nun nicht jeder Ziegellehm hierzu tauglich, und mufs man in der Auswahl desselben, da in der Regel verschiedentliche Sorten zur Verfügung stehen, sehr vorsichtig sein und keinen ohne vorheriges gründliches Durchprobiren anwenden. Dasselbe geschieht bei eingerichteter und im Gange befindlicher Fabrikation auf die Art, dafs man die Lehmsorten feinstens schlemmt und damit ungebrannte und verglühte Stücke in verschiedenen Dicken begiefst und diese nach dem völligen Durchtrocknen in den verschiedenen Ofenstellen dem Brande unterwirft. Der reine, unversetzte Lehm, auf den dann die Wahl fällt, mufs spiegelglatt und in reiner zusammenhängender Schicht von siegellackrother bis rothbrauner Farbe einschmelzen.

Zum Untersuchen der Lehmsorten, ohne dafs ein Bunzlauer Geschirrbrennofen zur Verfügung steht, wie z. B. bei Beginn der Ein-

führung der Fabrikation, macht man dieselben Versuche auf rohen und verglühten Thonstücken, auch auf rohen und verglühten Porzellanscherben, und setzt diese Proben den starken Feuerstellen des Porzellanbrennofens aus. Man findet dabei, dafs manche Sorten Lehm bei sonstigen guten Eigenschaften, als billiger Preis, leichtes Schlemmen bei wenig Verlust, glattes und glänzendes Einschmelzen, eine dunklere Farbe als die gewünschte zeigen; sie sind deswegen wohl zu verwenden, da durch den später folgenden Potascheversatz die Farbe nach dem Einschmelzen schon heller wird. Manche Lehme zeigen bei diesen Versuchen eine dunkelschwarze Farbe, andere benetzen den Scherben nicht, d. h. schmelzen in Tropfen, wieder andere zeigen Glasurrisse sogleich nach dem Einschmelzen, andere sind völlig verschwunden und sind in die Masse eingesaugt. Die dunkle Farbe verdanken die Lehme ihrer Schwerschmelzbarkeit, wobei die braunrothe Eisenoxydfarbe nicht zum Vorschein kommen kann. Lehme, die sich vom Scherben zurückziehen und in einzelnen Tropfen auf demselben einschmelzen, haben eine zu geringe Schmelzbarkeit, die in dem unzureichenden Kalkgehalt ihren Grund hat. Das völlige Eingesaugtwerden der Lehmsorten endlich liegt in deren zu grofser Leichtflüssigkeit, in erster Linie in deren zu grofsem Kalkgehalt. Dieselben schmelzen in minder hohen Temperaturen spiegelglatt und ganz wasserflüssig ein und rinnen wie Wasser an den Seitenwänden der Geschirre herunter.

Es ist nun in der That äufserst selten, dafs eine Lehmsorte keinen dieser besagten Mängel zeigt; mit nur einem derselben ist sie für sich allein nicht zu verwenden, und mischt man daher in der Regel mehrere Lehme zum Glasurversatz zusammen, so z. B. einen schwarz- und schwerschmelzigen mit einem leichtschmelzigen, so dafs dadurch der nothwendige Kalkgehalt im Mittel erreicht wird. Einige wenige Versuchsmischungen, in den verchiedenen Ofentheilen gebrannt, führen stets zum Ziele, und mufs man den so erhaltenen Versatz strenge beibehalten. Bei jeder neuen Lehmzufuhr und noch mehr bei Lehmbezügen aus neuen Gruben darf man ebenfalls diese Versuche nie unterlassen, da man sonst leicht in sehr grofse Verluste gerathen kann.

Wie aus dem Vorhergehenden ersichtlich, schmilzt eine passende Lehmmischung, in der richtigen Hitze eingebrannt, ohne jeglichen weiteren Zusatz der beliebten rothen, stark deckenden Glasur ein; trotzdem setzt man eine Potaschelösung zu, und frägt es sich demnach, welchen Zweck man damit verbindet. Mit dieser Lösung bleibt man zwischen 10 und 20 Proc. des Lehmes, und wird der geschlemmte, hierauf getrocknete und zerkleinerte Lehm unter Zusatz von Wasser mit der in kaltem oder heifsem Wasser gelösten Potasche gut vermischt. Hin und wieder gibt man auch etwas ganz fein gesiebte Holzasche dazu, wodurch man neben der Beibringung von Potasche derselben die Glasur zum Gebrauch körperlicher, d. h. zum Begiefsen

mehr geeignet macht. Der Zusatz der Potasche hat in der That einen doppelten Zweck; dieselbe bewirkt zunächst eine Verseifung der durch das Berühren mit den Händen und durch sonstige Zufälligkeiten auf die Oberfläche der zu begiefsenden Stücke gelangten Fette, wodurch die Glasurschicht eine zusammenhängende, glatte wird, sodann eine Verseifung der von dem Verglühen der Geschirre herrührenden, in der Oberfläche sitzenden öligen Rauchproducte. Den besten Beweis hierfür liefert wohl die Thatsache, dafs dergleichen Geschirr, in Kochgeschirr-, Steingut-, Porzellan- Steinzeugglasur glasirt, nur mit sogen. zurückgezogener, in einzelnen Tropfen zusammengelaufener Glasur aus dem Ofen erscheinen, während die Potascheglasur unter fast gleichen Verhältnissen stets glatt und zusammenhängend einschmilzt.

Sodann hat die Potasche, als ein in Verbindung mit Kieselsäure leichtschmelziges Material, den wesentlichen Zweck, zur Leichtschmelzbarkeit der Glasur beizutragen. Ihre Wirkung ist in dieser Hinsicht nicht zu unterschätzen, obschon die unangenehmen Zufälle, die durch den Potaschezusatz zuweilen eintreten, diese vergröfserte Leichtschmelzigkeit in pecuniärer Hinsicht wieder gänzlich ausgleichen können. Man sollte nämlich glauben, dafs man durch allmälig vergröfserten Potaschezusatz die Leichtschmelzigkeit der Glasur immer mehr vergröfsern könnte, um schliefslich zu einer Glasur gelangen zu können, die in gleicher Temperatur wie die bleihaltigen Kochgeschirrglasuren einschmilzt. Dem ist bei weitem nicht so. Die Potasche, als ein in Wasser gelöster Stoff, geht bei den Glasuren zu einem beträchtlichen Theil in den Scherben des Geschirres ein, bewirkt in demselben eine sehr frühe Sinterung während des Brennens und schadet demnach der Güte des Geschirres ganz gewaltig. Durch eine genaue Untersuchung der auf dem rohen oder verglühten Stück völlig eingetrockneten Glasur auf ihren Potaschegehalt ist dies leicht nachzuweisen. Aber auch durch das blose Anschauen des gebrannten Scherbens kann man sich schon von der Richtigkeit des Gesagten überzeugen. Die von den beiden Glasurflächen berührten Scherbenflächen zeigen dem blosen Auge eine viel dunklere Schicht, als die Mitte des Scherbens selbst; letztere ist weifs bis grau, während die mit der Glasur in Berührung stehenden Flächen schwarz gesintert und unter der Loupe glänzend geschmolzen erscheinen. In diesen Flächen ist demnach die Potasche blos bis zu einer gewissen Tiefe von beiden Seiten eingedrungen und hat die Scherbenmitte nicht erreicht, daher ihre Oberflächenwirkung. Glasuren mit mehr als oben angegebener Potaschelösung verlieren selbstredend noch mehr Potasche an den Scherben, und diese Scherben sind dann in ihrer ganzen Dicke schwarz geschmolzen und springen bei der leisesten Berührung des Feuers. Selbst bei regelrechter Glasurzusammensetzung kann dieser vergröfserte Potaschegehalt sich leicht von selbst einstellen, da die ruhende Glasur

sich in ihre beiden Theile sondert; der geschlemmte Lehm geht zu Boden und die Potaschelösung ist oben. Wird nun nicht durch langes Umrühren bei Beginn des Glasirens eine ganz gleichmäfsige Mischung von Lehm und Potasche hergestellt, so wird also ein Theil des Geschirres in einer lehmigen Potaschelösung, der andere Theil fast in reinem Lehm glasirt und demnach ein gleichmäfsiges Geschirr unmöglich gemacht. Eine zu Potasche-reiche Glasur zeigt aufserdem alle Nachtheile einer zu leicht flüssigen Glasur, d. h. sie wird in den starken Feuerstellen von der Masse eingesaugt und durch förmliches Aufkochen leicht blasig, zeigt also hierin die Eigenschaften aller anderen zu leichtflüssigen Glasuren. Ein Mehr schadet also hierin erheblicher als ein zu Wenig. Bei porös bleibendem, mit viel grobem Sand bezieh. Chamotte versetztem Scherben geht man bis zur äufsersten Grenze, 20 Proc., da ein solcher Scherben schon mehr Potasche einsaugen darf, wie ein leicht sinternder, bei dem man nicht über 10 Proc. gehen kann.

Das Glasiren selbst geschieht theilweise auf rohem, ungebranntem, lederhartem Geschirr, theilweise auf verglühtem Geschirr. Als Regel hierbei gilt, dafs die kleineren Stücke, die sich mit einer Hand bequem fassen, drehen und schwenken lassen, im lederharten Zustande, alle gröfseren Stücke dagegen im verglühten Zustande glasirt werden. Das eigentliche Glasiren geschieht nun stets durch Ausgiefsen des Innern der Gefäfse und durch Eintauchen mit der Oeffnung nach unten zum Glasiren der Aufsenseite derselben, selbstredend in wohlgemischte Glasur. Bei dem Ausgiefsen des Innern giefst der Glasirer eine Quantität Glasur in das Stück und dreht dasselbe, es mit der linken Hand haltend, so, dafs sie die ganze Innenseite des Stückes benetzt, hält dabei die Oeffnung etwas nach unten geneigt, damit während des Drehens die überschüssige Glasur in den Glasurbottich zurückläuft. Bei dem unmittelbar hierauf folgenden Eintauchen behufs Glasirens der Aufsenseite hält der Glasirer das Stück am Fufs und drückt es in die Glasur mit der Oeffnung nach unten, so dafs der Boden selbst nicht von Glasur benetzt wird, dieselbe jedoch bis gerade an den Boden herangeht. Hierauf greift er mit der einen Hand in die Glasur, erfafst mit einem Finger derselben den Rand und hebt mit ihm und mit Hilfe der anderen den Fufs greifenden Hand das Stück in schräger Lage heraus. Die von beiden Händen angegriffenen und von Glasur entblösten Stellen des Randes und Fufses werden dann mit dem in Glasur getauchten Finger betupft, und das Stück ist so fertig glasirt. Diese Operation ist sehr einfach und geht bei einiger Uebung und Anwendung der richtigen Handgriffe sehr rasch von Statten. Bei dem Glasiren des rohen Geschirres ist der richtige Feuchtigkeitsgehalt desselben sehr zu beachten. Wie schon bemerkt, ist der lederharte Zustand der beste; weichere Geschirre weichen gern völlig auf und senken sich,

trockene lassen die Glasur gern vom Scherben abfallen. Es liegt dies daran, dafs die Geschirre das Wasser der Glasur aufsaugen, und dafs nur bei langsamem Aufsaugen sich letztere fest auf den Scherben auflegt und von demselben nicht leicht wieder losgelöst werden kann, ähnlich den erdigen Begüssen, dafs sie sich aber bei trockneren Scherben und rascher Wasseransaugung nur lose anlegt, und wenn nicht vor dem Brennen, so doch während des Brennens sich losblättert. Die Glasurdicke ist diejenige, in der die Porzellanglasur auf verglühtes Porzellan aufgetragen wird; die roh glasirten Geschirre verlangen wegen der langsamen Wasserabsorption dieselbe dicker eingestellt, als die verglühten Geschirre.

Nach dem völligen Trocknen der Geschirre, d. h. der Glasur und des Scherbens, folgt das Einsetzen derselben in den Ofen. Bei demselben ist besonders zu beachten, dafs die auf den mit feuerfestem Sand oder Chamotte bestreuten Boden gesetzten einzelnen Geschirrsäulen sich bei der starken Schwindung, der der ganze Ofeninhalt unterworfen ist, nicht legen bezieh. senken; zu dem Ende verbindet man stets drei oder vier solcher benachbarten Säulen durch ein auf die zu oberst befindlichen Stücke gesetztes gröfseres Stück, welches dieselben bedeckt und sie am Auseinandergehen hindert. Wie hieraus ersichtlich werden die Geschirre, immer gleiche Gröfsen, auf dieselbe Säule direct, ohne Kapseln in den Ofen gesetzt und so im freien Holzfeuer gebrannt. Die Construction eines solchen Holzofens ist folgende. Ein länglich viereckiger eigentlicher Ofenraum von den gleichen Proportionen wie die Steinzeugöfen und die der ordinären Fayence hat zwischen sich und der Feuerung eine sogenannte Aschenfangschicht, die aus einer doppelten Schicht kreuzweise gestellter feuerfester Steine besteht. Es werden hierzu gewöhnlich rohe, noch nicht gebrannte Steine verwendet, die dann so zu sagen kostenfrei gebrannt werden. Beide Schichten reichen bis zum Gewölbe des Ofens und haben den Zweck, die mit der Flamme mitgerissene Asche zum grofsen Theil in sich zurückzuhalten. Die Asche erzeugt nämlich an ihren Anflugstellen schwarze Punkte in der sonst rothbraunen Glasur, welche Wirkung in deren Mangangehalt liegt. Die Ofensohle liegt mit der Feuerung in einer Horizontalen, und geht die Flamme durch den ganzen Ofenquerschnitt durch.

Die Feuerung ist eine Rostfeuerung und wird, wie bei den Holzöfen allgemein, das fein gespaltene Holz durch eine vordere Oeffnung, nicht von oben, auf den Rost gebracht. Der Ofen endet in einen Schornstein, der in der Regel auch noch bis zu Mannshöhe mit zu brennendem Geschirr besetzt wird; auch besetzt man den zwischen den Aschenfangschichten und Rost bleibenden schmalen Raum mit dem gröfseren Geschirr. Das Feuern geschieht in der Weise, dafs man zu Anfang des Brandes sehr allmälig und zu dem Ende dicke

Holzstücke auflegt, weil das rohe, nicht verglühte Geschirr bei zu stark einwirkender Flamme leicht Risse erhält. Man fährt mit dem langsamen Feuern bis zur erreichten dunklen Rothglut fort und beginnt dann, mit fein gespaltenem trockenen Holz anzulegen. Bei beginnender Weifsglut überzeugt man sich von dem Stande der Hitze durch das Herausnehmen von Probetassen, welche letztere ebenfalls in der Lehmpotascheglasur glasirt sind und bei beendetem Brand eine vollkommen glatt ausgeschmolzene Glasur zeigen müssen, die durch und durch schwarz gefärbt, jedoch an einzelnen Stellen durchsichtig hell und farblos zu werden beginnt. Dieser Punkt liegt über der Weifsglut und ist ausgesprochene Orangegelbglut; dabei ist mit blosem Auge nur schwierig und nur bei grofser Uebung den Ofeninhalt noch zu erkennen, und bedient man sich allenthalben sowohl zum Herausnehmen der Probetassen, als auch zum Beurtheilen des gleichmäfsigen Standes der Ofentemperatur der gefärbten Brillen, die, nebenbei bemerkt, einen wirksamen Schutz der Augen dieser blendenden Hitze gegenüber bilden. Zeigen die Probetassen die oben verlangte Eigenschaft, so läfst man den Rostinhalt bis zum völligen Abgehen der Flamme verbrennen und vermauert die Rostöffnung sehr sorgfältig, so dafs der Ofen nur ganz allmälig abkühlt. Bei Beobachtung letzterer Mafsregel, die für das Gelingen des Brandes sehr wesentlich ist, erhält man dann ein schön rothbraun gefärbtes Geschirr mit sattem Glanze.

(Schlufs folgt.)

Darstellung haltbarer Labflüssigkeiten; von Dr. F. Soxhlet.

Dem Bedürfnifs der Molkereipraxis wird durch die bis jetzt im Handel erscheinenden Labflüssigkeiten noch lange nicht Genüge geleistet. Der Umstand, dafs zur Zeit brauchbare Labflüssigkeiten fast ausschliefslich nur in Dänemark erzeugt werden, sowie die Thatsache, dafs die Haltbarkeit und die Constanz der Wirkung bei allen bisher bekannten Labessenzen keine ganz vollständige ist, läfst es begreifen, dafs die Verwendung künstlicher Labflüssigkeiten nicht, wie es wünschenswerth ist, sich verallgemeinert hat. Der allen Labessenzen anhaftende Fehler, nach längerer Zeit in der Wirksamkeit mehr oder minder erheblich nachzulassen, bedingt öfteren Bezug in kleineren Mengen, sonach Unbequemlichkeit bei der Beschaffung und Vertheuerung derselben — zwei Factoren, die einer allgemeineren Verwendung nur abträglich sein können. So z. B. kostet 1^{l} der in der Praxis am meisten verbreiteten Labessenz, der *Hansen*'schen, in Wien (bei dem betreffenden Vertreter) 7,2 M., welcher enorme Preis sich für die

Provinz noch um die Transportkosten erhöht. Eine ausgedehntere Verwendung künstlicher Labessenzen ist nur zu gewärtigen, wenn die Erzeugung derartiger Präparate verallgemeinert wird und nicht die grofse Entfernung des Erzeugungsortes vom Verbrauchsorte den Bezug derselben unbequem und kostspielig macht. Da ein Verfahren zur Darstellung kräftig wirkender und haltbarer Labflüssigkeiten, wie z. B. der dänischen Präparate, bis jetzt nirgends veröffentlicht wurde, so glaube ich durch Mittheilung meiner diesbezüglichen Versuche und deren Resultate zur Darstellung derartiger Labflüssigkeiten und damit auch zur häufigeren Verwendung derselben in der milchwirthschaftlichen Praxis Veranlassung zu geben. Die Einfachheit der Darstellung wird es überdies für gröfsere Molkereien vortheilhaft erscheinen lassen, den Bedarf an Labessenz durch eigene Erzeugung zu decken und dadurch die Betriebskosten alljährlich um eine erkleckliche Summe zu mindern.

Als Material für die Darstellung des Käselabs können, wie bekannt, nur die vierten Magen jugendlicher Wiederkäuer in Betracht kommen. Es enthält zwar, wie ich entgegen der Angabe Anderer gefunden habe, auch der Labmagen erwachsener alter Rinder ziemlich reichliche Mengen fertig gebildeten Labfermentes; jedoch steht der Benutzung solcher entgegen, dafs sie relativ arm an diesem Ferment sind, und dafs sie anderer Verwendungsarten wegen zu höheren Preisen verkauft werden. Ebenso unberücksichtigt lasse ich die Magen von jungen Schafen oder Ziegen, weil dieselben nicht zu jeder Zeit und in genügender Menge zu haben sind. Für die Gewinnung concentrirter Labflüssigkeiten eignen sich nur getrocknete Kälbermagen — am zweckmäfsigsten solche, die aufgeblasen und an der Luft möglichst rasch getrocknet sind. Die kleinen Magen möglichst junger Thiere sind die relativ fermentreicheren. Frische Magen sind zur Darstellung concentrirter Labessenzen ganz unbrauchbar, weil die Schleimhaut sich mit zu grofsen Wassermengen ansaugt; man erhält eine dicke Gallerte, die nur geringe Mengen filtrirender Flüssigkeit gibt. Durch das Eintrocknen verliert die Schleimhaut, wie fast alle quellungsfähigen Substanzen, zum grofsen Theil die Fähigkeit, wieder Wasser einzulagern. Diese Fähigkeit nimmt noch mehr ab bei längerer Aufbewahrung der getrockneten Magen und sind aus solchen gewonnene Auszüge deshalb schleimärmer. Die Extracte sind aber auch dunkler gefärbt, weil bei der Aufbewahrung die getrockneten Magen in schwachem Grade einer Art Vermoderung unterliegen. Concentrirte Auszüge von Kälbermagen, die nur 14 Tage lang aufbewahrt waren, sind ganz hellgelb, solche von 6 bis 8 Monate lang gelagerten dunkelbraun gefärbt. Da auf die Brauchbarkeit der Labessenz die Farbe keinen Einfluls hat, so empfiehlt sich der angeführten Vortheile halber die Verwendung von wenigstens 3 Monate lang aufbewahrter Kälbermagen. Den faltenlosen Theil des Magens, das sich verjüngende Ende desselben von der eingeschnürten Stelle an, die

Portio pylorica, schneidet man zweckmäfsiger Weise weg und benutzt ihn nicht mit zur Extraction, weil er ungemein fermentarm nnd schleimreich ist.

Zur Extraction des Labfermentes verwendete man bisher in der Praxis und bei Versuchen über die Natur des Labfermentes Wasser oder saure Flüssigkeiten, letztere mit und ohne Kochsalzzusatz, in der Praxis gewöhnlich saure Molken, verdünnten Essig, Citronensaft und ähnliche schwach saure Flüssigkeiten, denen man der Conservirung wegen Kochsalz oder Gewürze oder beides zusetzte. Bei wissenschaftlichen Versuchen benutzte man 0,1 bis 0,2 proc. Salzsäure oder Glycerin; letzteres gibt zu schwach wirkende Extracte, kann auch wegen des hohen Preises für die Praxis nicht in Betracht kommen. Thatsache ist es, dafs saure Flüssigkeiten fermentreichere Auszüge geben als Wasser. Es gilt dies aber nur insofern, als saure Flüssigkeiten das in der Magenschleimhaut anwesende Labferment rascher extrahiren. Nach meinen Versuchen hatten mit 0,1 bis 0,2proc. Salzsäure dargestellte Labauszüge ungefähr die doppelte Stärke als wässerige, wenn ich die Extractionsflüssigkeiten 2 Tage lang einwirken liefs. Verlängerte ich jedoch die Extractionsdauer auf 8 Tage, indem ich die Fäulnifs der Flüssigkeiten durch geringe Beigabe von Thymol, einem gegen das Labferment vollständig indifferenten Antisepticum, verhinderte, so hatten alle 3 Auszüge nach bewirkter Neutralisation gleiche Stärke. Schneller findet die Extraction des Labfermentes durch Wasser statt, wenn man dieselbe bei gelinder Wärme vornimmt, etwa bei 30 bis 35°. Solcher Art bereitete Labauszüge sind ebenso fermentreich oder noch fermentreicher als mit verdünnten Säuren bei gewöhnlicher Temperatur und gleich langer Einwirkung hergestellte.

Mit verdünnten Säuren lassen sich nach meinen zahlreichen Versuchen nie so concentrirte Flüssigkeiten gewinnen, wie sie jetzt von der Praxis verlangt und von den dänischen Fabriken auch geliefert werden. Nimmt man das Verhältnifs von Kälbermagen und Extractflüssigkeiten so eng, dafs sich der Berechnung nach eine so kräftig wirkende Flüssigkeit, wie etwa die *Hansen*'sche, ergeben müfste, so bekommt man eine Gallerte, von der sich nur schwer eine geringe Flüssigkeitsmenge abfiltriren läfst. Ich habe durch Anwendung verdünnter Säuren Extracte erhalten, die höchstens wie 1 : 3000 wirkten, obwohl ich mit den verschiedensten Säuren, als Salz-, Phosphor-, Essig-, Oxal- und Borsäure, in den Concentrationen von 1, 2, 3 und 5 : 1000 arbeitete. Ebenso ungünstige Resultate erhielt ich, als ich die Extraction mit 0,1 bis 0,3proc. Salicyl- und Benzoesäure-Lösungen vornahm, gleichzeitig mit der Absicht, die antiseptische Eigenschaft dieser Körper für die Haltbarmachung der Auszüge mit zu benutzen. Die Haltbarkeit war allerdings eine sehr zufrieden stellende, d. h. es trat bei den Auszügen mit 0,3 Proc. Säure auch nach einem Jahre nicht die Spur einer

Fäulnifs ein; aber die Wirksamkeit der Lablösungen hatte nach kurzer Zeit sehr erheblich abgenommen und war nach 2 Monaten unter die Hälfte der anfänglichen gesunken, so dafs ich schon aus diesem Grunde von einer weiteren Verwendung dieser Mittel absehen mufste.

Was nun die in der Praxis am häufigsten angewendete Extractionsflüssigkeit, die Kochsalzlösung betrifft, so ergaben meine Versuche, dafs so concentrirte Kochsalzlösungen, wie sie gewöhnlich empfohlen und angewendet werden, nur sehr langsam und ungenügend das Labferment zu extrahiren vermögen. Fermentreiche und filtrirbare Labflüssigkeiten, die nicht etwa Theile der Magenschleimhaut mechanisch vertheilt enthalten, lassen sich durch concentrirte Kochsalzlösungen nicht herstellen. Man erhält durch einfache Digestion getrockneter Kälbermagen mit gesättigter Kochsalzlösung bei gewöhnlicher Temperatur zwar sehr gut filtrirende Extracte, die aber ungemein fermentarm sind und bald wieder trübe werden. Eine Reihe von mir angestellter Versuche mit Kochsalzlösungen von 2 bis 26 Proc. stellte fest, dafs *Kochsalzlösungen mit 3 bis 6 Proc. Kochsalz die fermentreichsten Labauszüge geben.* Nur mit solchen lassen sich hochconcentrirte Labflüssigkeiten herstellen. Auszüge, bereitet mit 5proc. Kochsalzlösung, wirkten nach 24stündiger Digestion dreimal so stark, als unter sonst gleichen Bedingungen hergestellte wässerige Extracte, während concentrirte Kochsalzlösungen kaum halb so starke Auszüge gaben als reines Wasser. Die Eigenschaft der verdünnten Kochsalzlösungen, das Labferment rascher als reines oder angesäuertes Wasser in Lösung zu bringen, wird darauf zurückgeführt werden können, dafs, wie *Graham* angibt, das Kochsalz, als sehr leicht diffusible Substanz, sich selbst in einer steifen Gallerte so rasch verbreitet wie in reinem Wasser, und dafs dadurch wahrscheinlich ein regerer Flüssigkeitswechsel in der Drüsen führenden Schleimhaut eingeführt wird.

Organische Säuren, wie Essig-, Milch- oder Citronensäure, wirken in gleicher Weise nur, wenn sie in gröfserer Menge angewendet werden. Kochsalzlösungen in Verbindung mit organischen Säuren sind nach meinen Erfahrungen keine besseren Extractionsflüssigkeiten als Kochsalzlösungen für sich. Es ist deshalb zum mindesten überflüssig, anstatt einer wässerigen Kochsalzlösung eine Auflösung von Kochsalz in Molken, Serum von aufgekochter saurer Buttermilch, verdünntem Essig oder Citronensaft zu nehmen. Man bringt ganz zwecklos durch diese Flüssigkeiten gährungs- und fäulnifsfähige Stoffe in den Labauszug. 5proc. Lösungen von schwefelsaurem Natron oder Kali geben bei gleich langer Digestionsdauer weniger kräftige Labextracte als gleich concentrirte Kochsalzlösungen. Chlorkalium verhält sich dem Kochsalz fast gleich; die fällende Wirkung überschüssig zugesetzter Mengen ist jedoch viel geringer als beim Kochsalz, ebenso die fäulnifswidrige Wirkung desselben.

Je nach Beschaffenheit der Kälbermagen geben 60 bis 80g derselben (2 bis 3 Stück ohne den faltenlosen Theil), 5 Tage lang bei gewöhnlicher Temperatur mit 1l 5proc. Kochsalzlösung ausgezogen, Lösungen, von denen ein Raumtheil 10 000 Raumtheile frischer ganzer Milch in 40 Minuten und bei 35° dick legt, oder wie ich mich der Kürze halber immer ausdrücken werde, die eine Wirkung von 1 : 10 000 zeigen. Verwendet man die durchgeseihte oder besser filtrirte Flüssigkeit zur nochmaligen Extraction einer neuen Portion Kälbermagen (60 bis 90g für 1l Filtrat), so erhält man doppelt so starke und bei dreimaliger Wiederholung dreifach so starke Labextracte.

Wie aus dem bisher Mitgetheilten hervorgeht, beruht das ganze Geheimnifs, sehr kräftig wirkende Labflüssigkeiten darzustellen, in der Verwendung verdünnter, etwa 5proc. Kochsalzlösungen als Extractionsflüssigkeit. Lösungen mit so geringem Kochsalzgehalt enthalten aber zu wenig des fäulnifswidrig wirkenden Kochsalzes, um die Fäulnifs der mit diesen bereiteten Labflüssigkeiten zu verhindern. Da eine Vergröfserung des Kochsalzgehaltes bis zur Fäulnifsunfähigkeit der Labauszüge nach dem Gesagten ebenfalls unthunlich ist, so mufs man sich, um die Fäulnifs derselben zu verhindern, nach anderen geeigneten Zusätzen umsehen. Ich habe nun die meisten fäulnifswidrigen Mittel, sofern sie nicht durch Gesundheitsschädlichkeit (Metallsalze), üblen Geruch (Carbolsäure) von vornherein ausgeschlossen waren, auf ihre Verwendbarkeit zur Conservirung der Labflüssigkeiten geprüft.

Salicylsäure und Benzoesäure, zwei für andere Zwecke sehr werthvolle Antiseptika, eignen sich für die Conservirung der Labflüssigkeiten nicht, weil sie schon nach kurzer Zeit, wie schon erwähnt wurde, den gröfseren Theil des in der Lösung enthaltenen Fermentes unwirksam machen. Ebenso unbrauchbar ist das xanthogensaure Kali.

Dagegen kann das Thymol als gut geeignetes Mittel zur Conservirung der Labflüssigkeiten bezeichnet werden. Erforderlich ist ein Gehalt von ungefähr 0,3 Proc. an Thymol, d. h. die Lablösung mufs mit Thymol vollständig gesättigt sein. Solche Lösungen halten sich in offenen Gefäfsen Wochen, verschlossen Monate lang. Ob ihr starker Thymiangeruch für die Erzeugung feiner Käse von störendem Einflufs sein könnte, scheint fraglich. Versetzt man Milch mit einer Thymol-Labflüssigkeit in dem Verhältnifs von 1 : 10 000, so ist an der Milch ein Geruch nach Thymol nicht wahrzunehmen; enthält doch 1l Milch dann nur 0mg,3 Thymol; ich lasse es aber dahingestellt, ob nicht dem Käse dadurch ein fremdartiger Beigeschmack ertheilt werden könnte, der Feinschmeckern doch bemerklich sein möchte. Aus diesem Grunde würde ich mich auch nicht für die Verwendung des noch weit intensiver und unangenehmer riechenden Nelkenöles erklären, das z. B. in reckt kräftiger Dosis dem *Meyer und Henkels*'schen Lab zugesetzt ist.

Für das beste Conservirungsmittel der Labflüssigkeiten halte ich

dermalen die Borsäure; dieselbe ist geruch- und in verdünnter Lösung auch geschmacklos und verhindert, bis zur Sättigung in die Lablösung eingetragen, jede Zersetzung und Fäulnifs vollständig. Derartige Labflüssigkeiten können Monate lang in unverschlossenen Gefäfsen aufbewahrt werden, ohne dafs eine Spur von Fäulnifs oder Schimmelbildung auftritt. In dieser Beziehung übertrifft sie alle übrigen von mir u. A. angewendeten conservirenden Zusätze bedeutend. Die Borsäure-Labessenz braucht nicht an kühlen und dunklen Orten in gut verschlossenen Flaschen aufbewahrt zu werden; sie kann in jedem Locale in lose verschlossenen Flaschen oder nur bedeckten Gefäfsen stehen. Die Borsäure, als schwache Säure, in mancher Beziehung der Kohlensäure ähnlich wirkend, fällt das Lab aus Kochsalzlösungen nicht wie andere Mineralsäuren. Die Extracte filtriren verhältnifsmäfsig gut und noch besser, wenn man nach beendigter Extraction den Kochsalzgehalt auf 10 Proc. erhöht.

Auch die Borsäure-Labflüssigkeit zeigt, wie alle bis jetzt bekannten und im Handel befindlichen Labflüssigkeiten, die unerwünschte Eigenschaft, nach einiger Zeit in ihrer Wirksamkeit nachzulassen. Dieses Zurückgehen in der Wirksamkeit ist jedoch kein gleichmäfsig weiterschreitendes, sondern tritt nur in erheblicherem Mafse kurz nach der Darstellung ein. Gewöhnlich bleibt längstens 2 Monate nach der Darstellung die Wirksamkeit eine nahezu constante, oder ist doch ein weiteres unbedeutendes Zurückgehen nach längerer Zeit für die Praxis belanglos. Durch letzteres Verhalten läfst sich der erwähnte Uebelstand genügend paralysiren. Das Zurückgehen findet in höherem Mafse bei kräftiger als bei schwächer wirkenden Extracten statt, weshalb es sich empfiehlt, nicht viel stärker als 1 : 18 000 wirkende Essenzen herzustellen. Für diese kann nach meinen Erfahrungen gelten, dafs sie innerhalb 2 Monate und zwar anfangs schneller, später langsamer, ungefähr 30 Proc. an wirksamem Ferment einbüfsen, von da an aber für 8 Monat — weiter reichen meine Beobachtungen nicht — in ihrer Wirksamkeit constant bleiben. Bei der Erzeugung für den Verkauf würde sich daraus die Regel ergeben, nur 2 Monate alte Präparate abzugeben, da nur für solche garantirt werden kann, dafs sie die zur Zeit der Abgabe ermittelte Stärke für längere Dauer beibehalten. Bei Erzeugung für den eigenen Bedarf wäre bei Verwendung frisch erzeugter Präparate höchstens alle 14 Tage eine Prüfung der Flüssigkeit vorzunehmen, wenn man darauf Gewicht legt, dafs die Gerinnungsdauer nicht um 10 bis 15 Minuten länger ausfällt, als man beabsichtigte.

Die Vorschrift zur Bereitung einer Borsäure-Labflüssigkeit mit einer constanten Wirksamkeit von 1 : 10 000 würde sich nach dem Mitgetheilten, wie folgt, ergeben: Getrocknete Kälbermagen, womöglich wenigstens 3 Monate lang aufbewahrt, von denen man den faltenlosen Theil weggeschnitten, werden in ungefähr 1^{cm} im Quadrat grofse

Stückchen zerschnitten. Zur Extraction nimmt man auf je 100g Kälbermagen 1l Wasser, 50g gewöhnliches Kochsalz und 40g Borsäure, schüttelt gut um und läfst bei gewöhnlicher Zimmertemperatur die Extraction vor sich gehen, die man alle Tage durch öfteres Umschütteln unterstützt. Nach dieser Zeit erhöht man den Kochsalzgehalt der Flüssigkeit durch Zugabe weiterer 50g Kochsalz auf ungefähr 10 Proc. und filtrirt durch grofse doppelte Faltenfilter aus dem Filtrirpapier; dies geht ziemlich langsam. Durch ein Filter (ganze Bogengröfse) filtrirt in 2 Tagen 1l. Mehr als 1l,5 durch ein Filter zu filtriren, ist wegen eintretender Verstopfung nicht gut thunlich. In der Regel bekommt man von 1l verwendeten Wassers 800cc Filtrat, das anfänglich eine Wirksamkeit von 1 : 18000 zeigt. Rechnet man nach meinen Erfahrungen 30 Proc. Verlust an wirksamem Ferment bis zum Eintritt der Wirksamkeitsconstanz, so wären die 800cc Filtrat durch Zugiefsen von 200cc mit Borsäure gesättigter 10proc. Kochsalzlösung auf 1l zu ergänzen, um eine Labflüssigkeit zu erhalten, die nach zweimonatlicher Lagerung ziemlich genau die Wirkung von 1 : 10000 zeigt. Die Herstellungskosten belaufen sich für 1l, wie folgt:

3 bis 3½ Kälbermagen zu 20 Pf. .	60 bis 70 Pf.
50g Borsäure	10 „
Kochsalz und Filtrirpapier	5 „
Im Ganzen	75 bis 85 Pf.

Bei Benutzung der Borsäure-Labessenz mufs sich selbstverständlich die ganze Borsäure in den Molken befinden; dem Käse können höchstens jeder Nachweisung sich entziehende Spuren anhaften. Die Molken können auf jede beliebige Weise benutzt werden, da eine Million Theile Molken nur 4 Theile der ohnedies ganz unschädlichen Borsäure enthalten.

Fast ebenso gute Dienste wie die Borsäure leistet der Alkohol; in dem einen steht er jedoch der Borsäure nach, dafs die mit Alkohol versetzten Labflüssigkeiten immer in wohl verschlossenen Flaschen aufbewahrt werden müssen. Im anderen Falle bilden sich nach einigen Wochen an der Flüssigkeitsoberfläche Mykoderma-Häute, es tritt Essigsäurebildung und später Fäulnifs ein.

Eine genaue Prüfung des bereiteten Labs, sei dasselbe für den Handel oder den eigenen Gebrauch bestimmt, ist selbstverständlich von Wichtigkeit. Da man derartige Prüfungen, besonders wenn sie öfters vorkommen, nur mit kleineren Milchmengen ausführen will, so mufs man, wenn im Kleinen dasselbe Verhältnifs von Lab zu Milch eingehalten werden soll wie beim eigentlichen Käsungsprocefs, dafür Sorge tragen, dafs die Milch während der ganzen Zeit des Coagulirungsversuches die gewünschte Temperatur constant beibehält. Man kann die umständliche Operation der Anwendung eines Wasserbades mit constanter Temperatur umgehen, wenn man die Gerinnungsdauer durch

Anwendung einer entsprechend gröfseren Labmenge verkürzt und so viel Milch zu dem Versuch nimmt, dafs die während des Versuches eintretende Abkühlung nur von zu vernachlässigendem Einflufs ist.

Aus der Gerinnungsdauer kann man bei Verwendung gröfserer Labmengen die Wirkung kleinerer Labmengen direct ermitteln; denn die Gerinnungszeiten sind bei gleicher Temperatur den auf einen Theil Lab entfallenden Milchquantitäten direct proportional. Von mehreren bei verschiedenen Temperaturen angestellten Versuchsreihen, aus denen diese Gesetzmäfsigkeit hervorgeht, füge ich hier die bei 35° ausgeführte bei. Von einer Borsäure-Labflüssigkeit, die genau wie 1 : 10000 wirkte, wurden je 10, 20, 50 und 100cc auf 1l verdünnt und davon sehr genau gemessene Mengen verschiedenen Portionen Milch zugesetzt, die auf 35° erwärmt war und während des ganzen Versuches im Wasserbade constant auf dieser Temperatur erhalten wurde.

Verdünnungsgrad der Labflüssigkeit	Verwendete verdünnte Labflüssigkeit	Entsprechend ursprünglicher Labflüssigkeit	Angewendete Milchmenge	Verhältnifs von Lab zur Milch	Gerinnungs-Dauer	
cc	cc	cc	cc		Min.	Sec.
10	2	0,02	200	1 : 10000	40	—
10	2	0,02	180	1 : 9000	36	—
10	2	0,02	160	1 : 8000	32	30
10	3	0,03	210	1 : 7000	28	—
10	3	0,03	180	1 : 6000	24	30
10	3	0,03	150	1 : 5000	20	—
20 auf 1l	2	0,04	160	1 : 4000	16	30
20	3	0,06	180	1 : 3000	12	—
50	2	0,10	200	1 : 2000	8	15
100	2	0,20	200	1 : 1000	4	10
100	3	0,30	150	1 : 500	2	6

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dafs man durch Bestimmung der Gerinnungsdauer bei Anwendung einer zehnfach gröfseren Labmenge, als man bei der Käseerzeugung zu nehmen beabsichtigt, in ganz kurzer Zeit, wenigen Minuten, und mit ausreichender Genauigkeit die Gerinnungsdauer für den eigentlichen Käsungsvorgang ermitteln kann. Bei kurzer Gerinnungsdauer erfolgt der Uebergang aus dem flüssigen Zustand in den gallertartigen verhältnifsmäfsig sehr rasch, so dafs man den Anfang des Geronnenseins auf einige Secunden genau bestimmen kann, und zwar wähle man sich als Endreaction die Erscheinung, dafs beim Neigen des Gefäfses (Flasche) sich an der Oberfläche eine eben deutlich merkbare Kante bildet. Als Anfang der Gerinnungsdauer galt bei mir der Moment, in welchem ich die Flüssigkeit, nachdem die Lablösung aus einer Pipette zugelaufen war, umschüttelte. Wählt man für die Vergleichung der Labstärke die von mir angenommenen Ausgangspunkte, die Temperatur von 35° und die

Gerinnungsdauer von 40 Minuten, und nennt man, wie ich es hier schon mehrfach gethan habe, das Verhältnifs der Labmenge, welche unter den angegebenen Umständen die Gerinnung veranlafst, zum gerinnenden Milchquantum kurzweg „die Wirkung" der Labflüssigkeit, so läfst sich aus einem beliebigen, aber bekannten Verhältnifs von Lab zu Milch, wenn die Gerinnungsdauer bekannt ist, die Wirkung der Labflüssigkeit berechnen.

Hätte z. B. 1 Vol.-Th. einer Labflüssigkeit 1700 Vol.-Th. Milch bei 35° in 9½ Minuten gedickt, so würde 1 Th. dieser Labessenz in 40 Minuten 7158 Th. dicken (nach dem Ansatz $9{,}5 : 1700 = 40 : x$); die „Wirkung" wäre rund 1 : 7200. Oder man hätte eine durch den Handel bezogene Labflüssigkeit, die laut Angabe 8000 Th. Milch bei 35° in 30 Minuten dick legen sollte, von geringerer Wirksamkeit bei der ersten Verwendung zur Käseerzeugung befunden, indem z. B. 380l Milch bei der angegebenen Temperatur nicht durch 47cc,5 Lab in 30, sondern erst in 38 Minuten dick gelegt wurden. Ist es nun für die Erzeugung einer bestimmten Käsesorte gerade von Belang, dafs die Gerinnungszeit nicht über 30 Minuten betrage, so wird man nach Obigem leicht berechnen können, wie viel Lab man das nächste Mal zu dieser Milchmenge wird nehmen müssen, damit die Gerinnungszeit genau 30 Minuten betrage, nämlich $(38 \times 47{,}5) : 30 = 60^{cc},2$.

Hiernach läfst sich nun die Labprüfung derart vereinfachen, dafs man 1l Milch in einer etwa 1l,5 fassenden gewöhnlichen Wasserflasche in passender Weise auf 35° oder eine andere Temperatur, wie sie eben beim eigentlichen Käsungsprocefs eingehalten werden soll, erwärmt, 1cc der zu prüfenden Labflüssigkeit hinzusetzt, sofort umschüttelt, die Zeit nach der Taschenuhr auf einige Secunden genau notirt und die Flasche bei gewöhnlicher Zimmertemperatur hinstellt. Von Zeit zu Zeit neigt man die Flasche und notirt als Ende der Gerinnungsdauer die Zeit, zu welcher sich beim Neigen an der Oberfläche der gallertartig gewordenen Masse eine Kante bemerklich macht. Die Gerinnung wird, wenn man derartige Labessenzen, wie sie jetzt im Handel erscheinen, bereitet, in 3 bis 5 Minuten eingetreten sein. Die gefundene Gerinnungsdauer mal 10 gibt die Gerinnungszeit für das Verhältnifs von 1 : 10 000. Die Temperatur der Milch sinkt während des Versuches um höchstens 0,5°; in einem von mir angestellten Versuche sank die Temperatur von 1l Milch von 35° (bei 21° Zimmertemperatur) nach 5 Minuten um 0,3°. Als selbstverständlich kann gelten, dafs man nur Milch von gleicher Beschaffenheit vergleicht, d. h. ganze Milch mit ganzer, abgerahmte mit abgerahmter, oder richtiger Milch, die annähernd gleiche Zeit gestanden, also ziemlich gleichen Säuregrad hat. Zu meinen Versuchen benutzte ich immer frisch gemolkene Milch. (Im Auszuge aus einem vom Verfasser gef. eingesendeten Sonderabdruck aus der *Milchzeitung*, 1877.)

Laboratorium der chemischen Versuchsstation in Wien.

Reinigung roher Zuckersäfte mittels Thonerdehydrat; von Dr. O. Kohlrausch.

Am 8. Januar d. J. hielt Prof. Dr. *Löwig* in Breslau in der Versammlung des preufsisch-schlesischen Zweigvereines für Zuckerindustrie einen Vortrag über sein Verfahren der Reinigung der Zuckersäfte mittels Thonerdehydrat.

Der Vortragende bezeichnet in der Einleitung den zur Reinigung der Zuckersäfte angewendeten und nicht ganz wieder zu entfernenden Kalk in Gemeinschaft mit den nicht entfernten stickstoffhaltigen organischen Verbindungen als die Ursache, dafs etwa der dritte Theil des im Safte enthaltenen Zuckers verändert und als Melasse erhalten werde. Nur durch ein Scheidungsmittel, welches keine Verbindung mit dem Zucker eingehe und absolut unlöslich in dem geschiedenen Safte sei, dabei die im Rohsafte vorkommenden organischen und unorganischen Stoffe vollständig entferne, mithin die Zwischenoperationen, als Saturiren, Filtriren über Knochenkohle etc., unnöthig mache, könne die Melassenfrage gelöst werden; die Bestrebungen der Zucker-Industriellen müfsten aus diesen Gründen nicht dahin gehen, den in der Melasse enthaltenen Zucker zu gewinnen, sondern vielmehr dahin, die Bildung von Melasse zu verhindern. Ein Mittel, in der Natur in grofser Menge verbreitet, habe die Eigenschaft, in Folge seiner mechanischen und chemischen Attractionskraft, stark zu entfärben, sich mit Säuren, Basen und Salzen zu verbinden, sowie eiweifsartige und eine grofse Zahl stickstofffreier Verbindungen ihren wässerigen Lösungen zu entziehen; dies sei die colloidale Thonerde. Durch das nun entdeckte, in fast allen Ländern patentirte Verfahren sei die Möglichkeit geboten, das Thonerdehydrat zur Reinigung von Rohsäften zu verwenden und dies um so mehr, als das bereits gebrauchte Reagens regenerirt und in den activen Zustand leicht zurückgeführt werden könne.

Das Verfahren bestehe darin, dafs die feuchte Thonerde, nachdem sie vorher mit Saft zu einem gleichförmigen Brei angerührt sei, dem Rohsafte zugesetzt und dann bis zum einmaligen Aufwallen erhitzt werde. Die Scheidung beginne bei 40°, indem sich eine dicke, dunkle Decke auf dem Safte bilde; der Saft könne dann mittels Heber abgezogen und nach stattgefundener Klärung sogleich abgedampft werden. Der Vortragende sucht den Schwerpunkt seines Verfahrens darin, dafs keine weiteren Operationen der Reinigung erforderlich sind und ferner kein lösliches Reagens behufs Klärung in den Saft hineingebracht und so künstlich Melasse erzeugt werde.

Die in der *Schöller*'schen Zuckerfabrik Klettendorf bei Breslau gemachten Analysen constatiren nach der Reinigung des Saftes eine Quotientverbesserung von 5 Proc. und die Massen polarisirten 85 bis 91 Proc. bei 4 bis 5 Proc. Feuchtigkeit; in kürzester Zeit sollen sowohl in der genannten Fabrik, als auch in Rosenthal, einer ebenfalls dem Hause *Schöller* gehörigen Fabrik, gröfsere Versuche durchgeführt werden.

Da es nicht Zweck dieser Zeilen ist, Kritik zu üben und die Versuche in der Praxis bald den Werth des neuen Verfahrens feststellen werden, will ich kurz einige sachliche Bemerkungen hinzufügen. Das Patent *Löwig* bezieht sich nicht auf ein neues, in der Zuckerindustrie anwendbares Verfahren, sondern auf die *Herstellung von Aetzalkalien aus Thonerdenatron, ebenso von Aluminaten der alkalischen Erden aus Thonerdenatron und die Herstellung von Thonerdehydrat aus diesen Aluminaten.* Die Darstellung geschieht in der Art, dafs dünner Kalkbrei zu einer warmen concentrirten Lösung von Thonerdekali oder

Natron so lange zugesetzt wird, bis sämmtliche Thonerde in Verbindung mit 3 Aeq. Kalk ausgefällt ist. Die Lösung des kaustischen Alkalis wird als besonderes Fabrikat behandelt, während der ausgesüfste Thonerdekalk zur Hälfte in Salzsäure gelöst wird und die andere Hälfte, vorher mit Wasser zu einem dünnen Brei angerührt, dieser Lösung allmälig zugesetzt wird. Wenn eine abfiltrirte Probe nurmehr schwache Reaction auf Thonerde zeigt, so ist die Operation als beendet anzusehen, und das Thonerdehydrat hat sich ausgeschieden, während Chlorcalcium in Lösung bleibt. In derselben Weise als Kalk läfst sich auch Baryt, Strontian oder Magnesia zur Herstellung des Thonerdehydrates verwenden. Durch diese Darstellungsweise soll es gelungen sein, die colloidale Thonerde so preiswürdig zu produciren, dafs ihre längst bekannten, entfärbenden und reinigenden Eigenschaften in der Praxis der Zuckerindustrie Anwendung finden können.

Im Herbste 1876 hatte ich im Auftrage einer californischen Gesellschaft, welche sich die Darstellung von Zucker aus Melonen als Ziel gesteckt hatte, die diesbezüglichen Versuche im Laboratorium durchzuführen. Da in Wien keine Melonen mehr zu haben waren, so liefs ich mir aus Triest die sogen. *Bacciri di Spalato* kommen, deren Saft zu den Versuchen verwendet wurde. Der Saft dieser Melonen enthielt neben 6 Proc. Rohrzucker 4 bis 5 Proc. Fruchtzucker.

Bei den ersten Versuchen wurde in gewöhnlicher Weise der Saft mit Kalkmilch versetzt und erwärmt, dann ohne Filtration saturirt und hierauf über neues, kräftig wirkendes Spodium filtrirt. Die Säfte waren zwar blank, allein trotz der Anwendung verhältnifsmäfsig sehr bedeutender Mengen Knochenkohle so intensiv braun gefärbt, dafs das Gewinnen krystallisirender Füllmasse von vornherein zweifelhaft schien. Es wurde nach dem Einkochen eine sehr süfs und angenehm schmeckende Füllmasse erhalten, Zuckerkrystalle aber schieden sich nicht ab. Die Masse wurde bei verschiedenen Temperaturen und verschiedener Dichte zum Krystallisiren hingestellt; allein das Ziel, krystallisirten Zucker zu erhalten, wurde bei der zähen Beschaffenheit, hervorgerufen durch die Zersetzungsproducte des Fruchtzuckers in Folge Einwirkung des Kalkes, nicht erreicht.

Nachdem es sich herausgestellt hatte, dafs durch Klärung mit Kalkmilch kein Resultat erzielt werden konnte, ging ich zur *Klärung mit Thonerdehydrat* über. Der Saft wurde nicht erwärmt, sondern kalt geschieden, die Saturation kam selbstverständlich in Wegfall, aber die Filtration über Knochenkohle wurde nach Trennung des Saftes von dem Thonerdeschlamm beibehalten. Der erhaltene Saft war klar, sehr wenig gefärbt, und es wurden aus 500^g Saft 16^g,5 krystallisirten Rohrzuckers nach dem Einkochen und Stägigem Stehen unter dem Recipienten der Luftpumpe erhalten. Wenn diese Ausbeute auch als eine sehr geringe betrachtet werden mufs, so war wenigstens der

Beweis geliefert, dafs krystallisirter Zucker aus den Melonen gewonnen werden kann; ob mit Nutzen für die Praxis, mufste eine offene Frage bleiben.

Bei dieser Gelegenheit will ich zugleich kurz meine Ansicht über die Gewinnung des Rohrzuckers aus Melonen aussprechen. Ich halte dieselbe für möglich — zumal wenn zur Scheidung des Saftes Kalk nicht in Anwendung zu kommen braucht — wenn eine ähnliche Zuchtrichtung dieser Frucht eingeschlagen wird, wie sie bei der Zuckerrübe bereits mit Erfolg eingeschlagen wurde, d. h. wenn anstatt der jetzt gezogenen, sehr saftreichen, Cellulosearmen, grofsen, oft 6 bis 8k schweren Körper kleinere, holzigere, saftärmere, dafür aber zuckerreichere Melonen gezüchtet werden. Ich glaube, dafs auf diese Weise der Gehalt des jetzt in den Melonen vorhandenen Fruchtzuckers herabgedrückt wird und die Säfte leichter zu läutern sein werden; freilich würde dann die Ernte, welche jetzt auf den Plantagen am Sacramento River zwischen San Francisco und S. Sacramento für 1 Acre (4047qm) 40t betragen soll, bedeutend verringert und die Concurrenzfähigkeit der Melone, welche sich nur kurze Zeit conserviren läfst, wird gegenüber dem Zuckerrohr und der Zuckerrübe immerhin sehr fraglich bleiben.

Mit diesen Bemerkungen möge auch der Inhalt der vielfachen Artikel in politischen und Fach-Zeitschriften, welche von der Gewinnung des Zuckers aus Melonen in Californien berichteten, auf das richtige Mafs zurückgeführt sein. Das einzige dort bestehende Etablissement, in dessen Auftrage ich die vorstehenden Untersuchungen durchgeführt habe, hat wohl Spiritus aus dem Melonensafte gewonnen, jedoch niemals Zucker aus demselben dargestellt, so dafs also die im Zusammenhang mit jenem Unternehmen producirten Zuckermassen, von denen so vielfach die Rede war, in den oben angeführten 16g,5 bestehen.

Als von dem Reinigungsprocefs *Löwig* neuerer Zeit mehrfach gesprochen wurde, habe ich einige Versuche unter Anwendung von Rübensaft durchgeführt, indem ich mich an meine früheren Erfahrungen und jene Daten anlehnte, welche mir von dem *Löwig*'schen Verfahren bekannt geworden waren. Das Thonerdehydrat wurde gewonnen durch Ausfällen mittels Ammoniak aus schwefelsaurer Thonerde. Hiermit wurden zuerst Vorversuche gemacht, um die Menge zu erfahren, welche nothwendig ist, ein bestimmtes Quantum Rübensaft zu klären. Zu diesem Behufe wurden 100cc Saft mit 25, 30, 35 und 40g feuchter Thonerde (mit 88 Proc. Wasser) geklärt. Bei Verwendung von 35g wurden nach dem Abfiltriren und nochmaligem Zusatz von Thonerdehydrat noch Unreinigkeiten ausgeschieden. Mit 40g wurde das Maximum der Wirkung erreicht.

Bei dem eigentlichen Versuche wurden 500cc Rübensaft verwendet. Zu der Klärung wäre, den Vorversuchen entsprechend, 200g feuchten Thonerdehydrates nothwendig gewesen. Um aber ganz sicher zu gehen, wurden 25g mehr, also im ganzen 225g Thonerdehydrat verwendet. Diese Menge wurde nun mit einem Theile der zu klärenden 500cc Rübensaftes zu einem Brei vermengt und dieser dem übrigen Safte zugesetzt, das Ganze langsam erwärmt, dann längere Zeit bei 40° gehalten und schliefslich bis zu einmaligem Aufwallen die Temperatur gesteigert. Nach dem Abkühlen wurde filtrirt, das Filtrat gemessen und untersucht. Einem Theile desselben wurde nochmals Thonerde zugesetzt, um zu erfahren, ob dieser Zusatz eine weitere Reinigung zur Folge hätte; dies war nicht der Fall, wenigstens konnte mit dem Farbenmafs keine weitere Entfärbung nachgewiesen werden. Der Niederschlag, bestehend aus dunkel gefärbtem, feuchtem Thonerdeschlamm, wurde mit heifsem Wasser ausgesüfst und der Ablauf ebenfalls gemessen und untersucht. Die Versuchsresultate enthält die folgende Tabelle.

	Farbe	Zusammensetzung				Menge des Ablaufes	Menge des Abflusses	In dem ganzen Ablauf sind enthalten		
		Trockensubstanz Proc. in Grad Ball.	Zucker Proc.	Nichtzucker Proc.	Quotient			Trockensubstanz	Zucker	Nichtzucker
						cc	g	g	g	g
Ursprünglicher Rübensaft .	—	16,60	13,14	3,52	79,15	500	534,14	88,67	70,18	18,49
1. Ablauf (Dünnsaft) . .	1,70 *	11,80	9,12	2,68	77,29	435	455,73	53,78	41,56	12,22
2. „ (1. Absüfswasser)	ganz schwach gelblich	6,40	4,84	1,16	75,62	500	512,67	32,81	24,81	8,00
3. „ (2. Absüfswasser)	farblos	0,90	0,51	0,39	56,67	500	501,76	4,52	2,55	1,97
								91,11	68,92	22,19

* Verglichen mit *Stammer*'s Normalfarbe.

Aus den Zahlen dieser Tabelle geht hervor, dafs die Rohsäfte nicht vollkommen durch Thonerdehydrat entfärbt werden, dafs bedeutende Flüssigkeitsmengen zum Aussüfsen des sehr voluminösen Scheideschlammes nothwendig sind, mithin der Kohlenverbrauch auch ein grofser sein wird, und schliefslich, dafs Thonerdehydrat in rohem Zuckerrübensafte nicht absolut unlöslich ist. Der Gesammtgehalt der Trockensubstanz war um 2,44 Proc., jener des Gesammtnichtzuckers um 30,7 gestiegen, während im Schlamm 1,26 Zucker zurückgehalten waren. In den vollkommen klaren Filtraten wurde mittels Zusatz von Ammoniak Thonerdehydrat nachgewiesen. Ich betone aber, dafs es nothwendig ist, diese Lösungen nach dem Zusatz von Ammoniak aufzukochen, worauf sich das Thonerdehydrat dann deutlich abscheidet, während man bei kalter Reaction den durchsichtigen Niederschlag leicht übersieht.

Der in soeben beschriebener Weise erhaltene Saft gibt eine ähnliche Füllmasse wie gut filtrirter Saft; die Füllmasse krystallisirt gut, ist lichtbraun gefärbt, hat jedoch einen sehr fatalen Geschmack, beinahe noch schlechter als die gewöhnliche Füllmasse, welche jetzt in den Zuckerfabriken gewonnen wird. Dies ist übrigens individuelle Anschauung, da dem Einen mundet, was dem Andern schlecht schmeckt.

Wenn es überhaupt gestattet sein kann, aus solchen Versuchen Schlüsse über ein Verfahren zu ziehen, so möchte ich folgende Sätze aussprechen: 1) Nach dem *Löwig*'schen Verfahren der Reinigung der Zuckerrüben-Rohsäfte können ohne Saturation und Filtration krystallisirende Füllmassen gewonnen werden. 2) Da Thonerde in den Säften gelöst und die Farbe sowie die Mineralsäuren des Saftes nicht ganz entfernt werden können, so ist es sehr wahrscheinlich, dafs die Filtration über Knochenkohle in der Praxis nicht in Wegfall kommen kann. 3) Das restirende Endproduct der Zuckerfabrikation, die Melasse, ist ohne Filtration über Knochenkohle bei dem *Löwig*'schen Verfahren

sicher vorhanden, und dürfte auch bei Verwendung von Knochenkohle nicht zu vermeiden sein. In welcher Menge die Melasse auftreten wird, darüber können Laboratoriumsversuche nicht entscheiden. 4) Die Masse des Scheideschlammes ist so bedeutend und das Aussüfsen desselben erfordert so grofse Flüssigkeitsmengen, dafs die jetzigen Scheidekessel und Schlammpressen wahrscheinlich zu diesem Verfahren nicht brauchbar sein werden und ein bedeutendes Mehr an Brennmaterial aufgewendet werden dürfte. 5) Da hornartige, also getrocknete Thonerde fast ohne Einflufs auf die Reinigung des Saftes ist, mithin frisches Thonerdehydrat bezogen und verhältnifsmäfsig sehr grofse Mengen zur Klärung verwendet werden müssen, so werden die Transportkosten sehr bedeutende sein. 6) Wenn die Regeneration des Scheideschlammes in den Zuckerfabriken stattfinden soll, so dürfte, ganz abgesehen von dem Bau der Fabrik zur Wiederbelebung des Thonerdehydrates, in sehr vielen Fabriken bei dem jetzt üblichen forcirten Betrieb der Raum im Saftgewinnungslocale zur Bewältigung des massenhaften Schlammes nicht ausreichen. (Im Auszug nach einem vom Verfasser gef. eingesendeten Sonderabdruck aus dem *Organ für Rübenzucker-Industrie in der österreichisch-ungarischen Monarchie*, 1878 S. 54.)

Beitrag zur Kenntnifs des Gerb- und Bitterstoffes der Hopfenzapfen; von Carl Etti.

Griefsmayer's Erwähnung meiner Untersuchung über die Hopfengerbsäure (1878 227 491) veranlafst mich zur kurzen Mittheilung folgender Beobachtungen, welche zum Theil vielleicht bei der quantitativen Bestimmung des Gerbstoffes in den Hopfenzapfen und im Biere verwerthet werden können. Die von mir aus dem Hopfen dargestellte und mit dem Namen „Hopfengerbsäure" belegte Substanz verdient eigentlich diese Bezeichnung nicht, da sie Leimsubstanz *nicht* fällt. Dieselbe ist amorph, von gelblichweifser Farbe, in kaltem Wasser schwer löslich, dagegen in kochendem Wasser, sowie in kaltem Weingeist, selbst in sehr verdünntem, und in Essigäther leicht löslich. In Aether ist sie unlöslich. Sie ist sehr veränderlicher Natur, bei 100° getrocknet kann sie zwar vor Feuchtigkeit geschützt unverändert aufbewahrt werden, ebenso bleiben ihre Lösungen bei gewöhnlicher Temperatur lange Zeit unverändert; wird sie jedoch bei 120 bis 130° getrocknet, so färbt sie sich roth, verliert Wasser, und in sehr verdünntem Weingeist gelöst, *fällt sie jetzt gleich dem Tannin Leimlösung vollständig.* Erhitzt man ihre schwach weingelb gefärbten, wässerigen und weingeistigen Lösungen auf dem Wasserbade, so werden sie in

kurzer Zeit roth gefärbt und nach dem Abdampfen der Flüssigkeit bleibt ein dunkelrother Rückstand, der sich leicht pulvern läfst und in wässerigem Weingeist gelöst ebenfalls Leim fällt. Ich nannte diese Substaz einstweilen nach dem Vorgange von *Stähelin und Hofstetter* [1], sowie von *Hlasiwetz* [2], Phlobaphen der Hopfenzapfen. Die Analysen zeigten nun, dafs die durch Trocknen der Hopfengerbsäure bei 120 bis 130° entstandene Substanz mit der beim Abdampfen der Gerbsäurelösung erhaltenen die ganz gleiche Zusammensetzung hat, welche der Formel $C_{50}H_{46}O_{25}$ entspricht, und es läfst sich annehmen, dafs 2 Mol. Gerbsäure, welcher die Formel $C_{25}H_{24}O_{16}$ zukommt, 1 Mol. Wasser nach der Umwandlung in das Phlobaphen verloren haben. Letzteres kommt nun auch in den Hopfenzapfen fertig gebildet vor, und ich vermuthe, dafs der Rothhopfen dasselbe in gröfserer Menge enthält, wie der Grünhopfen. Es kann auf folgende Weise sehr leicht dargestellt werden.

Die grob gepulverten Hopfenzapfen werden in einem Verdrängungsapparate von den Harzen und dem Bitterstoffe so viel als möglich befreit. Hierauf wendet man zur Extraction Weingeist von 20 Proc. an. Dieser Auszug fällt Leimlösung und enthält die in Wasser bei gewöhnlicher Temperatur sehr schwerlösliche Gerbsäure und deren Phlobaphen, sowie die in Wasser löslichen Verbindungen, schwefelsaure (in geringer Menge), phosphorsaure, salpetersaure, äpfelsaure und citronensaure Salze, gröfstentheils als Kalisalze, ferner *Scheibler*'s Arabinsäure [3] als pektinartige Substanz und in geringer Quantität eine noch wenig bekannte Substanz. [4]

Dampft man nun den Auszug auf ein kleines Volum ein, so befindet sich nach dem Erkalten in dem Rückstande ein rother Niederschlag von Phlobaphen, der auf einem Filter gesammelt und so lange mit kaltem Wasser ausgewaschen wird, bis Chlorbarium in dem Filtrate keine Trübung mehr veranlafst. Man löst hierauf das auf dem Filter Befindliche in 90proc. Weingeist und dampft das Filtrat

[1] *Annalen der Chemie und Pharmacie*, 1844 Bd. 51 S. 63.

[2] *Annalen der Chemie und Pharmacie*, 1866 Bd. 143 S. 290.

[3] Aus der pektinartigen Substanz, die aus dem Ammoniak-Bleiessigniederschlage gewonnen wurde, konnte nach *Scheibler*'s Vorschrift (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1868 S. 58 und 108) der Pektinzucker in sehr schön ausgebildeten Krystallen dargestellt werden.

[4] Nachdem der Auszug durch Bleizucker, Bleiessig und Ammoniak-Bleiessig von den übrigen Substanzen befreit, das Filtrat entbleit, auf ein geringes Volum abgedampft worden war, krystallisirte *salpetersaures Kalium* heraus (aus 16k,5 Hopfenzapfen wurden etwa 25g erhalten) und aus der Mutterlauge konnte nach dem Neutralisiren mit Kaliumhydrat durch Aether eine Substanz ausgeschüttelt werden, die nach dem Verdampfen des Aethers bis jetzt nur flüssig gesehen wurde, einen durchdringenden unangenehmen Geruch besitzt und über 100° unzersetzt überdestillirt. Es ist möglich, dafs diese Substanz im Zusammenhange steht mit der von *Griefsmager* durch Destillation mit Aetzkali und Wasser neben Trimethylamin erhaltenen. (Vgl. 1873 **212** 67.)

auf dem Wasserbade zum Trocknen ein. Der rothe Rückstand kann noch nicht veränderte Gerbsäure enthalten und deswegen wird ersterer auf alle Fälle bei 120 bis 130° getrocknet, bis kein Gewichtsverlust mehr bemerkbar ist. Sollte das so dargestellte Phlobaphen bitter schmecken, so kann ihm durch Aether der Bitterstoff entzogen werden. Die sicherste Ermittelung der reinen Beschaffenheit des Phlobaphens bleibt seine Elementaranalyse, nachdem es, bei 120° getrocknet, von aller anhängender Feuchtigkeit befreit worden ist. Neben den genannten Eigenschaften löst sich das Phlobaphen in Alkalien leicht auf und wird aus der Lösung unverändert durch verdünnte Mineralsäuren gefällt. Mit den letzteren gekocht, wird von dem frisch gefällten, nicht zuvor getrockneten Phlobaphen Glucose und 1 Mol. Wasser abgespaltet.

Da nach dem Erwähnten das Phlobaphen der Hopfenzapfen auf leichte Weise dargestellt werden kann, beim Aufbewahren unverändert bleibt, ferner eine constante Zusammensetzung hat und Leimsubstanz vollständig fällt, so ist seine quantitative Bestimmung mit den nämlichen Mitteln möglich, welche bei der des Tannins angewendet werden, und anstatt des letzteren, wie bisher üblich, kann das Phlobaphen selber zur Stellung des Titers, sowie zur Prüfung der anzuwendenden Methode benutzt werden. Wird jedoch das Ausfällen des Gerbstoffes durch thierische Haut oder Leimlösung zur Bestimmung verwendet, so wird natürlich nur das Phlobaphen, nicht die Hopfengerbsäure selbst berücksichtigt, und um letztere mitzubestimmen, müfste der Auszug zur sicheren Ueberführung der letzteren in das erstere unter Zusatz von wenig kohlensaurem Natron auf dem Wasserbade erwärmt werden, da Alkalien die Phlobaphenbildung beschleunigen.

Schliefslich bemerke ich noch, dafs Phlobaphen sehr hygroskopisch ist und unter Verschlufs gewogen werden soll, und dafs der Hopfen selbst durch oftmaliges Ausziehen mit Weingeist oder kochendem Wasser nicht so erschöpft werden kann [5], dafs der letzte Auszug durch Eisenchlorid nicht mehr schwarzgrün gefärbt wird. Die quantitative Bestimmung des Gerbstoffes im Hopfen weiter zu verfolgen, beabsichtige ich nicht.

Der Aetherauszug der Hopfenzapfen enthält, wenn das ätherische Oel nicht berücksichtigt wird, Chlorophyll, ein krystallisirtes weifses und ein amorphes braunes Harz, welchem der Bitterstoff anhängt. Löst man den Rückstand nach Entfernung des Aethers in 90proc. Weingeist, so bleibt neben Chlorophyll das krystallisirte ungelöst zurück, während das braune Harz und der Bitterstoff sich in der Lösung befinden. Um letztere zwei Substanzen von einander zu trennen, verdünnt man die weingeistige

5 *Lipowitz*, *K. Neubauer* und *Alfred Wolf* (Inaugural-Dissertation: *Ueber den Gerbstoff der Eiche*, Leipzig 1869) machten bei dem Gerbstoffe der Eichenrinde dieselbe Erfahrung und Letzterer will jedoch durch Ausziehen der Rinde mit kochendem Wasser und Weinstein vollständige Erschöpfung bezweckt haben.

Lösung vorsichtig und so lange mit Wasser, als sich noch braunes Harz abscheidet. Nach dem Abgiefsen der wässerigen Lösung, wird dasselbe wieder in Weingeist gelöst und mit Wasser verdünnt. Nach vielmaliger Wiederholung dieser Operation kann das Harz beinahe vollständig entbittert werden. Die wässerige Lösung ist auch nach dem Filtriren sehr trübe und nach dem Abdampfen im Vacuum über Schwefelsäure entstehen, wenn man den zuerst amorphen Rückstand in Weingeist von 90 Proc. löst, wieder abdampft und dies öfter wiederholt, wohl ausgebildete, farblose Krystalle. Wird dagegen die Lösung im Wasserbade abgedampft, so bleibt als Rückstand eine schmierige syrupförmige Masse, in welcher nach einiger Zeit verhältnifsmäfsig nur wenige Krystalle entstehen. Diese Masse und die im Vacuum entstandenen Krystalle schmecken sehr bitter und lösen sich wieder, besonders beim gelinden Erwärmen, vollständig in Wasser auf. — Diese Versuche, die ohne Schwierigkeit leicht controlirt werden können, sprechen gegen die vielfach ausgesprochene Meinung, dafs das „bittere Harz" des Hopfens nur mit Hilfe von Zucker, Gerbsäure, Gummi, ätherischem Oele u. a. in wässerige Lösung gebracht werden kann. Das braune amorphe Harz und der Bitterstoff des Hopfens sind eben, wie in der Aloë, zwei grundverschiedene Substanzen.

Wien, April 1878.

Bildung von Naphtalin und damit zusammenhängende Fragen; von Dr. F. Tieftrunk.

Die Bildungsweise des Naphtalindampfes und sein Auftreten im Leuchtgase ist das Product physikalischer und chemischer Processe, die erst in neuerer Zeit näher erkannt worden sind. Bekanntlich findet sich das Naphtalin in der Substanz der Steinkohle nicht fertig gebildet. *Reichenbach* beschäftigte sich schon im ersten Viertel dieses Jahrhunderts mit der Frage [1] und erhielt bei niederer Destillationstemperatur aus Steinkohlen Theere, in denen sich selbst nach 20maliger fractionirter Destillation keine Spur Naphtalin entdecken liefs; da Naphtalin leicht verdampft, so hätte man solche Mengen, wie sie im Gastheer auftreten, sicher finden müssen. Wohl aber bildet sich aus diesem Theer viel Naphtalin, wenn derselbe bei Rothglut destillirt, oder der Theerdampf durch glühende Röhren geleitet wird.[2] *Magnus* hat dies bestätigt[3] und fand ferner, dafs ölbildendes Gas, welches als wichtiger Factor

[1] *Schweigger's Journal*, Bd. 41 S. 175.
[2] *Schweigger's Journal*, Bd. 68 S. 223.
[3] *Poggendorff's Annalen*, Bd. 90 S. 1.

der Leuchtkraft des Gases betrachtet wird, bei Dunkelrothglut sich in ausscheidende Kohle und einen stark Naphtalin-haltigen Theer zerlegt[4].

Der Theer und das Naphtalin bilden sich bei der Vergasung der Steinkohlen, also auf zwei verschiedene Weisen: Die Substanz der Kohle liefert zunächst Naphtalin-freien Theer und dieser bei höherer Temperatur Naphtalin; aber auch das erzeugte Elaylgas zerfällt, erfolgreich der Rothglut ausgesetzt, in Theer und Naphtalin. Diese Thatsachen haben wiederum ihre Bestätigung durch die Untersuchungen *Berthelot*'s über die Bildung pyrogener Kohlenwasserstoffe (1877 224 109. 226) gefunden. Er fand durch synthetische Versuche, dafs die aufbauende Substanz für die durch trockene Destillation der Steinkohle entstehenden Körper das Acetylen C_2H_2 ist — ein Gas, welches zu wenigen Zehntausendeln im Leuchtgase vorkommt und dessen Flamme ähnlich stark rufst wie brennendes Benzol, mit welchem Körper es auch gleiche procentische, nicht aber gleiche atomistische Zusammensetzung besitzt. Bei hoher Hitze scheiden aus 2 Mol. Acetylen 2 Atome Kohlenstoff als Graphit aus und es bildet sich zunächst ölbildendes Gas: $2\,C_2H_2 = C_2H_4 + 2\,C$. Gleiche Volume beider Gase sind durch Hitze ferner im Stande, einen neuen Körper, das Crotonylen C_4H_6 zu bilden: $C_2H_2 + C_2H_4 = C_4H_6$, welches eine bei 25° siedende Flüssigkeit darstellt und gleichfalls im Leuchtgas vorkommt. Durch directe Aneinanderlagerung dreier Acetylenmolecüle sieht man dann das so wichtige Benzol C_6H_6 entstehen: $3\,C_2H_2 = C_6H_6$ und hieraus wieder bildet sich durch directe Synthese mit Acetylen das Styrol, $C_6H_6 + C_2H_2 = C_8H_8$, eine aromatisch riechende, bei 146° siedende Flüssigkeit, die neben Benzol sicher im Theer zu finden ist. Aus diesem Körper wie auch aus dem Benzol bildet sich durch Condensation von 1 bezieh. 2 Mol. Acetylen unter Abspaltung von 2 At. Wasserstoff das Naphtalin ($C_{10}H_8$): $C_8H_8 + C_2H_2 = C_{10}H_8 + H_2$ oder $C_6H_6 + 2\,C_2H_2 = C_{10}H_8 + H_2$.[5]

Da Acetylen ein Gas ist und Benzol wie Styrol in ihren Bildungstemperaturen auch nur Dämpfe sein können, so mufs auch das entstehende Naphtalin dampfförmig aus der Retorte hervorgehen. Denkt man sich eine beliebige Naphtalinmenge in einem Rohgase an der Stelle der Retortenvorlage in dampfförmigem Zustand angelangt, so wird, so lange die vorhandene Temperatur (70°) herrscht, abgesehen von allen übrigen Substanzen, ein Grund zur Aenderung des Aggregatzustandes jenes Naphtalins nicht vorliegen. Wird aber die demselben innewoh-

[4] Seine Zusammensetzung nähert sich sehr der des Naphtalins. *Magnus* fand

	I	II	III
C =	94,11	92,46	93,40
H =	6,07	6,65	6,81
	100,18	99,11	100,21,

während Naphtalin verlangt C = 93,75 und H = 6,25.

[5] Durch analoge Vorgänge bilden sich die dem Naphtalin nahe stehenden festen Kohlenwasserstoffe Acenaphten und Anthracen.

nende Kraft der Molecularbewegung durch folgende Abkühlung dauernd geschwächt, so tritt ein Punkt ein, an dem die bis dahin überwiegende Kraft der einzelnen Molecüle gegenüber der Gesammtanziehung der Molecüle unter sich dieser letzteren weicht. Gemäfs der Resultante dieser Kraftverminderung wird ein Theil Naphtalindampf aufhören als solcher zu bestehen. Findet man also in den Producten, welche unterhalb 70° aus dem Rohgase ausscheiden, Naphtalin — und dem ist so — dann mufs jede weitere Kühlung des Gases eine Fortsetzung dieses Kraftverlustes in Naphtalindampf bedeuten. Es entspricht dann jedes Temperaturintervall abwärts einem Höhe- bezieh. Wendepunkt in der Kraft jener Dampfmolecüle, im gasförmigen Zustand nach Möglichkeit zu verharren, mithin dem Gipfelpunkt der Spannkraft des Dampfes, d. i. die Dampfdichte. Dampfdichte ist aber Dampfsättigung, mithin ist das Gas für die betreffende Temperatur mit Naphtalindampf gesättigt, also auch, wenn es die Condensatoren und die Scrubber verläfst.

Der Theer aller dieser Apparate ist deshalb nothwendigerweise Naphtalin-haltig und die Menge ausscheidenden Naphtalins ist in Folge dessen an der Stelle am gröfsten, wo die Condensation die gröfste Temperaturgrenze umfafst. Ich bezeichne diejenigen nicht wässerigen Condensationsproducte der Gasfabrikation als Theer, in denen — abgesehen von ihrem physikalischen Verhalten — bei fractionirter Destillation Phenol und Homologe noch in gewinnbaren Mengen gefunden werden. Von dem Punkt an, wo Phenol fehlt, verlieren diese Producte ihren bisher innegehaltenen Charakter und werden ölig. So lange das Phenol nachweisbar ist, also Theerabsonderung stattfindet, hat man mit Naphtalinausscheidungen kaum zu kämpfen; hinter der Vorreinigung aber, wo die Theerabsonderung beendet ist, beginnt für manchen Gasfachmann die Noth mit den Naphtalinabsätzen.

Das Phenol hat mit dem Naphtalin annähernd die Siedetemperatur, nicht aber die Flüchtigkeit gemein; hinter den Scrubbern, ja im Rohgase überhaupt, findet sich in Folge dieses Umstandes das Phenol nicht als Dampf, sondern als Nebeltröpfchen, und es genügt in Folge dessen die filtrirende Wirkung der Sägespäne diese Phenol-Naphtalinlösung im Theer der Vorreinigung zurückzuhalten und mit ihm je nach der Temperatur zum grofsen Theil Oeldämpfe mit verschiedener Dampfspannung. Findet sich nun im Lauf der weiteren Behandlung des Gases Grund zu einer Naphtalinausscheidung, so fehlt ihr das ausgezeichnete Lösungsmittel, das Phenol und die Theeröle, deren Lösungsvermögen für Naphtalin jedoch hinter dem des Phenols zurücksteht. [6]

Die Ausscheidung derjenigen Oele, welche in Folge ihrer Dampf-

6 Wenn man die Schweröle des Theeres mit Natronlauge schüttelt, somit das Phenol dem Gemisch entzieht, bemerkt man oft Ausscheidung von grofsen Mengen Naphtalin — ein Beweis, dafs das Schweröl nicht mehr fähig ist, das im Phenol aufgelöst gewesene Naphtalin aufgelöst zu erhalten.

spannung im Strafsengase sich noch finden, und die wiederum ausgezeichnet Naphtalin auflösen, erfolgt erst in minimalen Mengen von 0° abwärts. Dieses Verhalten der Oeldämpfe ist der Grund, warum in einem mageren Gase Naphtalinausscheidung eher zu erwarten ist als in einem Gase mit hoher Leuchtkraft.

Um einen Einblick in die obwaltenden Verhältnisse zwischen Naphtalin- und Oeldämpfen zu erhalten, habe ich mit fractionirter Condensation verbundene Destillationen von theerig gewordenem Sägemehl der Vorreinigung wie auch der oft gebrauchten Reinigungsmasse angestellt. Die Ausführung geschah unter Anwendung 88° warmer Luft derart, dafs sie durch etwa 1^{k} der zu destillirenden Massen geleitet wurde. Diese befanden sich in einem durch umgebendes Wasser auf 88° erwärmten Kolben; die Luft trat am Boden desselben ein, durchstrich die warmen Producte und gelangte sodann nach U-förmig gebogenen Röhren, die in Wasserbehältern lagen, welche Temperaturen von 63°, 50°, 38,5°, 25°, 12,5° und 0° besafsen. Den Schlufs bildete eine Glasschlange, die in einer Kältemischung lag, welche auf —21° erhalten wurde. Durch Condensation gewann man:

Temperatur	I. Vorreinigungsmasse		II. Gebrauchte Reinigungsmasse	
	Naphtalin	Oele	Naphtalin	Oele
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
63°	—	—	—	—
50	0,8	—	—	—
38,5	2.2	—	1,3	—
25	2.3	—	4.1	—
12,5	—	1,6	0,9	—
0	—	1.8	0.3	—
—21	—	6.3	—	0.5
	5,3	9.7	6.6	0,5

Summe	Naphtalin	= 5.3	= 6.6
„	Oele	= 9,7	= 0,5
„	Wasser	= 85,0	= 92,9
		100.0	100.0.

Aus diesen Zahlen geht hervor, dafs beide Massen Naphtalin und Oele enthalten, die vorher in dem Rohgase enthalten waren. In beiden Massen herrscht bei langsamer Kühlung der erzeugten Dämpfe das Bestreben vor, die dem Leuchtgas entzogenen Körper in zweierlei Aggregatzuständen, dem festen und flüssigen, wieder abzuscheiden. Durch den verhältnifsmäfsig hohen Oelgehalt in I liegt diese Grenze zwischen 125 und 25°, durch den 20mal geringeren Oelgehalt in II liegt sie erst unter 0°. Besäfse das Strafsenleuchtgas die aus ihm stammenden Dämpfe nach der Zusammensetzung I, so wäre die Wahrscheinlichkeit einer Ausscheidung festen Naphtalins nicht grofs. — Retorte

bis Vorreinigung. — Das Verhältnifs zwischen Naphtalin und Oeldämpfen des von Schwefelwasserstoff befreiten Gases erscheint aber von der Reinigung an verändert, wofür obige Zahlen sprechen. Nicht unwesentliche Mengen von Oeldämpfen bleiben also durch die vollkommene Filtration im bereits theerigen Sägemehl zurück, wie man direct nachweisen kann, wenn Leuchtgas mit Theer der Vorreinigung in Berührung gebracht wird. Leitet man Gas durch einen Blechkasten mit $0^{qm},52$ Fläche, dessen Boden mit obigem Theer bedeckt ist, mit einer Geschwindigkeit von 150^{l} die Stunde, so wird das Gas durch Entziehung selbst der noch vorhandenen Oeldämpfe in seiner Leuchtkraft um 16,5 Proc. geschwächt, ja diese Abnahme kann, wenn der Theer leichtölarm ist und das Gas blasenweise hindurchgeleitet wird, auf 45,3 Proc. steigen. Durch diese Thatsache, ferner durch den gegen Naphtalin geringen Oelgehalt der Reinigungsmasse, der solche Körper betrifft, die erst bei -21^{0} condensirbar sind, endlich durch den Umstand, dafs man grofse Gasquantitäten in langen Glasröhren auf $+1^{0}$ abkühlen kann, ohne irgend eine ölige Ausscheidung zu bemerken, ergibt sich, dafs das Leuchtgas für die Temperaturen von $+25$ bis 7^{0}, die für seine Leitung durch das Rohrnetz in Betracht kommen, mit Oeldämpfen nicht gesättigt ist.[7] Scheidet also durch Temperaturerniedrigung Naphtalin aus dem Gase aus, so kann eine gleichzeitige Oelausscheidung nicht erfolgen, weil die Dampfsättigung derselben nicht erreicht wird, und die Naphtalinverstopfung tritt ein.

Die stete Anwesenheit des Naphtalins im Theer, ein Blick auf die grofsen Unterschiede im Verdampfungsvermögen dieses Körpers, welches bei 70^{0}, der ungefähren Temperatur der Ofenvorlagen, tausendmal so

[7] Ein weiterer Beleg hierfür liegt schon in der giltigen Annahme, dafs volle Dampfsättigung dort am schwersten erreichbar ist, wo die Tendenz zur Verdampfung sehr grofs erscheint; welche aufserordentliche Verschiedenheit aber gerade darin die hier mafsgebenden Körper trifft, lehren folgende Verdampfungsversuche, deren graphische Darstellung namentlich zur Veranschaulichung dient:

Es verdampft:

Temperaturen	Oel aus Leuchtgas, bei -20^{0} demselben entzogen	Oel aus dem Strafsenrohrnetz bei -10^{0} Lufttemperatur an Brückenübergängen gefunden	Naphtalin	
				100^{cbm} Luft nehmen auf
	Proc.	Proc.	Proc.	g
70^{0}	—	—	7.26	2130
60	—	—	4,01	1182
50	86.8	29.9	2,05	600
40	64.6	24,7	0,86	258
30	47.9	17.2	0,35	105
20	29.6	11.2	0.12	35
10	18,9	7.3	0,044	12.5
0	11,4	4.5	0,0076	2.2
-20			in 90^{l} nichts	

grofs ist als bei 0°, endlich die Thatsache, dafs für alle festen Körper mit Dampfspannung, insonderheit für das Naphtalin die Zeitdauer bis zur erlangten Dampfsättigung eine sehr kurze ist[8], beweist, wie erwähnt, seine Dampfsättigung im Rohgase. Da nun nachgewiesen ist, dafs bei der Reinigung des Gases schwache Temperaturerhöhung entsteht, so ist eine Ablagerung von Naphtalin in der Reinigungsmasse nicht geboten. Findet man dennoch, wie ich gezeigt habe, in gebrauchter Masse Naphtalin[9], so ist dies nothwendigerweise ein Act der Oberflächen-Anziehung dieser porösen, als Schwamm wirkenden Masse. Wie z. B. Ammoniakgas von Holzkohle in grofsen Mengen absorbirt wird, so läfst sich auch Naphtalindampf durch frisch geglühte Holzkohle einem Gasgemisch entziehen. Erwägt man die grofse Porosität neuer Reinigungsmasse, andererseits die jedesmal wiederhergestellte Porosität durch die chemische Reaction auf dem Regenerirboden, wo aus Schwefeleisen Schwefel und Eisenhydroxyd in denkbar feinster Form gebildet wird, und bedenkt man, dafs ein gesättigter Dampf der Kraft der Oberflächenanziehung viel leichter folgt als im ungesättigten Zustand, so liegt in der Reinigungsmasse für jede Jahreszeit Grund zur Absorption von Naphtalindampf zum festen Naphtalin vor, wofür obige Destillation der gebrauchten Reinigungsmasse spricht.

Befindet sich also das hinter der Eisenoxydreinigung auftretende Gas nicht mehr in mit Naphtalin gesättigtem Zustande, so mufs eine besondere Veranlassung, z. B. eine starke Temperaturerniedrigung eintreten, um den Sättigungsgrad wieder zu erreichen, bezieh. zu überschreiten; die Resultante ist dann erneute Ausscheidung festen Naphtalins. Diesen Vorgang beobachtet man im Spätherbst, wo bei bereits hohem Gaseonsum — für den Winterbetrieb namentlich neue Reinigungsmasse, die sicher poröser ist als bereits gebrauchte — zur Gasreingung Anwendung findet. Die durch diese Masse kräftig unterschrittene Naphtalindampfsättigung erlaubt dem Gase eine Temperaturerniedrigung um mehrere Grade, ohne Naphtalin auszuscheiden, und erst in plötzlich eintretenden kalten Tagen ist das Maximum der Spannung wieder eingeholt, und man sieht in der Nähe der Gasanstalt die festen Naphtalinverstopfungen, die plötzlich sein müssen, weil bei sprungweiser Sättigung die Möglichkeit fehlt, das Naphtalin auf längere Strecken und in weiten Hauptröhren vertheilt abzusetzen, und die sich erst dann verlieren, wenn bei andauernd kalter Witterung die durch die Reinigungsmasse unterbrochene Sättigung mit Naphtalin durch kühlere Temperatur in der Reinigung selbst, bezieh. dem Gaszähler oder Gasbehälter eintritt und dadurch das ausscheidende Naphtalin in den Apparaten und Rohren gleichmäfsig vertheilt in verhältnifsmäfsig geringer Menge ist,

[8] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1871 S. 647 und 783.

[9] In ein bis zweimal gebrauchter Reinigungsmasse kann man bei aufmerksamer Beobachtung oft Naphtalinblättchen in grofser Menge nachweisen.

so dafs Störungen in den Zuleitungen der Häuser nicht aufsergewöhnlich eintreten. Ist die Temperatur der Reiniger aber nicht die der Vorreinigung, d. h. sind namentlich die tiefsten Punkte der Reiniger kälter als das zuströmende Gas, so findet Uebersättigung statt, man sieht Naphtalin an den Gefäfswänden der untersten Horden, an den Reinigerdeckeln und Ausgängen auftreten, wenn durch Zugluft in das Reinigungsgebäude diese den oberen Theil der Reiniger abkühlt.

(Schlufs folgt.)

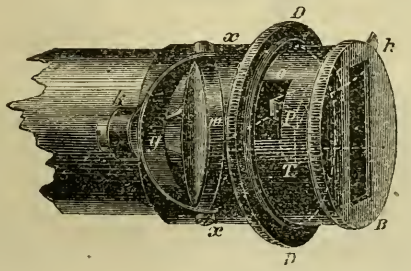
Universalstativ für die Benutzung des Taschenspectroskopes; von H. W. Vogel.

Mit Abbildungen.

Der im Laboratorium allgemein gebräuchliche, für Flammenbeobachtungen und für genaue Linienbestimmungen ganz vortreffliche *Bunsen*'sche Spectralapparat hat den Uebelstand, wenig transportabel zu sein, leicht in Unordnung zu kommen und für Absorptionsbeobachtungen ein zu lichtschwaches Spectrum zu liefern.

Ich habe mich deshalb bei chemischen Analysen, sowohl bei Flammen- als auch bei Absorptionsbeobachtungen, wenn es nur auf Erkennung der Körper, weniger auf genaue Linienbestimmungen ankam, stets mit Vorliebe des Taschenspectroskopes mit der Spiegelvorrichtung bedient, welche in Fig. 1 in der verbesserten Form, wie sie jetzt von *Schmidt und Haensch* in Berlin angefertigt wird, in Naturgrösse abgebildet ist. Die Figur stellt das Spaltende des Taschenspectroskopes

Fig. 1.

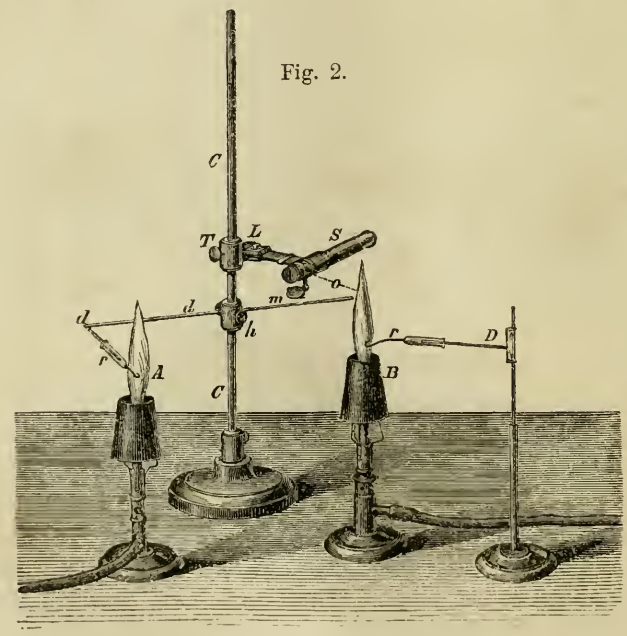


dar. *B* ist eine abnehmbare Metallkappe mit einer rechteckigen Oeffnung, durch welche direct Licht auf den Spalt *T* fällt. Aufserdem enthält die Kappe noch eine seitliche Oeffnung *O*, durch welche das von dem im Bügel *g* sitzenden, kleinen drehbaren Spiegel *m* reflectirte Licht auf das Spiegelprisma *P* fällt, um von diesem in den oberen Theil des Spaltes geworfen zu werden. Man erhält so zwei Spectra über einander, das eine direct zur Beobachtung, das andere zur Vergleichung. Der Spiegel *m* mit seinem Bügel *g* sitzt an einem um die

Achse des Instrumentes drehbaren Metallring x, so dafs er ganz bei Seite gedreht werden kann, wie in Fig. 2. Der drehbare Ring D dient zur Veränderung der Spaltweite. Das Prisma P sitzt an einem kleinen Hebel h, so dafs es auf Erfordernifs seitwärts gebracht und der ganze Spalt frei gemacht werden kann.

Um die Anwendung des Spectroskopes möglichst handlich zu machen, construirte ich neuerdings ein Stativ, welches eine so vielseitige Benutzung des Instrumentes erlaubt, dafs ich es wohl Universalstativ nennen darf. Dieses Stativ ist in Fig. 2 bis 4 abgebildet. Fig. 2 zeigt das Instrument in Anwendung zur Beobachtung von Flammen. Das Taschenspectroskop S ist in eine Klemme L gespannt, die um eine horizontale Achse drehbar ist und an dem Ringe T sitzt, der sich an der Säule C hoch und niedrig stellen läfst. Ein zweiter stellbarer Ring h trägt einen verschiebbaren, langen, rechtwinklig gebogenen Draht d, auf dem man das Glasröhrchen mit eingeschmolzenem Platindraht r steckt, welcher die Probe trägt, die man in der Beobachtungsflamme A erhitzen will.

Fig. 2.



Zur Bestimmung der in der Flamme A erscheinenden Linien benutzt man eine Vergleichungsflamme B. Man stellt diese Vergleichungsflamme so auf, dafs sie gegenüber der kleinen Oeffnung O (Fig. 1) steht [1], hinter welcher sich das Spiegelprisma P (Fig. 1) befindet. Statt

[1] Den gewöhnlich vor der Oeffnung O stehenden Spiegel m dreht man zu diesem Zwecke seitwärts.

einer Vergleichungsflamme kann man auch das Sonnenspectrum zur Vergleichung benutzen. Man stellt das Instrument so auf, dafs durch die Oeffnung *O* Tageslicht fällt, dessen Linien eine Lagenbestimmung der Flammenlinien und daraus mit Hilfe der *Bunsen*'schen Tafeln eine Erkennung des sie erzeugenden Stoffes gestatten.

Fig. 3 zeigt das Instrument in Anwendung für Absorptionsanalysen. Auf dem Draht *d* steckt ein an einen Kork *i* geleimter Spiegel *Q*, der Himmelslicht in das horizontal stehende Spectroskop *S* wirft. Die zu beobachtenden Flüssigkeiten befinden sich in den Reagensröhren *R'* und *R''*, die durch federnde stellbare Klemmen *H'* und *H''* gehalten werden. Die zu untersuchende Flüssigkeit bringt man unmittelbar vor den Spalt des Spectroskopes, die damit zu vergleichende Flüssigkeit vor den Spiegel *m*. Behufs Beobachtung mit Lampenlicht vertausche ich den Spiegel *Q* mit einem Schwanzbrenner, der mittels Oese auf den Draht *d* aufgesteckt werden kann.

Fig. 3.

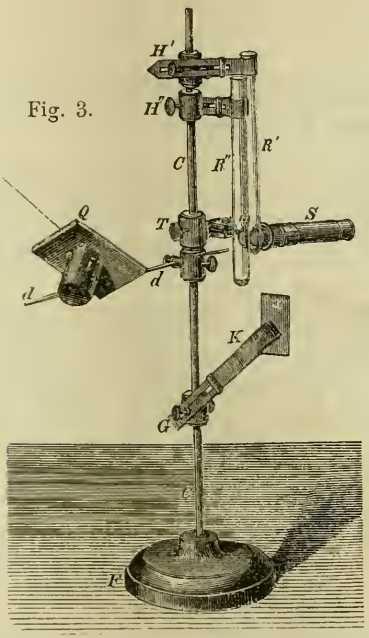
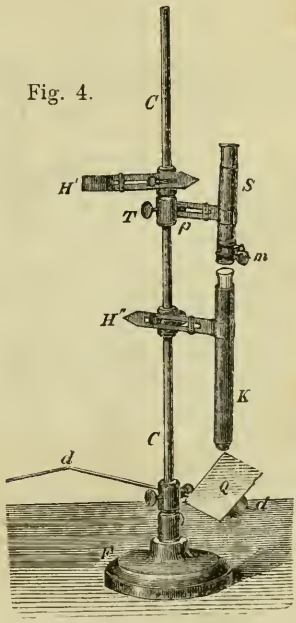


Fig. 4.



Will man Gläser auf ihre Absorption untersuchen, so klemmt man diese mit besonderer Klemme *K* ein, die um *G* drehbar ist und der sich jede beliebige Lage geben läfs. Wer freie Aussicht hat, kann das Spectroskop direct auf den Himmel richten und bedarf des Spiegels *Q* nicht. Will man lange Flüssigkeitsschichten untersuchen, wie es öfter bei sehr verdünnten Lösungen nöthig ist, so füllt man diese in ein Reagensglas *K* (Fig. 4), umwickelt es mit Papier (um Nebenlicht abzuhalten),

klemmt es senkrecht ein und stellt das Spectroskop *S* durch Drehung um die Achse *L* (Fig. 2) ebenfalls senkrecht. Der an dem Draht *d* steckende Spiegel *Q* (Fig. 4) wirft dann Licht durch die Röhre mit der Flüssigkeit in das Spectroskop; der seitwärts stehende kleine Spiegel *m* am Spectroskop gibt von dem directen, von *Q* gespiegelten Licht ein Vergleichungsspectrum.

Es ist selbstverständlich, dafs sich das beschriebene Stativ leicht tragbar einrichten läfst. Der Fufs *F* kann durch einen flachen Kasten ersetzt werden, welcher das Spectroskop, die Klemmen, die Säule *C* und einige Reagensgläser u. a. enthält, und auf den man die Säule *C* im Benutzungsfalle aufschraubt.

Ich habe mich des Instrumentes auch zur Beobachtung von Funkenspectren mit grofsem Vortheil bedient. (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1877 S. 1428.)

Zur Schwefelkohlenstoff-Fabrikation in Swoszowice; von Dr. Clemens Winkler.

In dem Artikel: „Der Swoszowicer Schwefel und Schwefelkohlenstoff“ (1878 **227** 289) macht *Arnulf Nawratil* erschöpfende Mittheilungen über eine Fabrikation, die sich im Verlauf weniger Jahre in der erfreulichsten Weise entwickelt hat und über die bis jetzt nur wenig in die Oeffentlichkeit gedrungen ist, da Diejenigen, welche derselben näher standen, sich nicht zu einer darauf bezüglichen Publication berufen fühlten.

Ich mufs jedoch gegen die *Nawratil*'schen Darlegungen den Vorwurf erheben, dafs dieselben, wenn auch sachlich richtig, so doch in historischer Beziehung unrichtig sind; denn die Angabe, dafs Hr. *Stanislaus Mrowec* die Fabrikation von Schwefelkohlenstoff in Swoszowice eingeführt und die Gewinnung von Schwefel aus den dortigen Erzen auf dem Extractionswege in Vorschlag gebracht habe, ist eine falsche; ich kann dieselbe um so weniger gelten lassen, als sie eine Umgehung meiner Person in sich schliefst, welche ich weniger dem Verfasser[1] des gedachten Artikels, als der Quelle, aus welcher er schöpfte, zur Last legen will. Es möge mir gestattet sein, im Nachfolgenden eine Darlegung des thatsächlichen Sachverhaltes zu geben.

Während einer langjährigen Correspondenz mit dem ehemaligen Chef des österreichischen Berg- und Hüttenwesens, Hrn. Ministerialrath *Freiherrn von Beust* in Wien, machte ich u. a. den Vorschlag, in Siebenbürgen die Fabrikation von Schwefelkohlenstoff einzuführen, da dieser Artikel für jene Fett und Oel producirenden Gegenden möglicherweise von grofser Bedeutung werden könnte. Dieser Vorschlag gelangte aus mir unbekannten Gründen nicht zur Ausführung; dagegen kam Ministerialrath *Freiherr von Beust* bei anderer Gelegenheit auf denselben zurück, indem er im April 1873 die An-

[1] Wie uns Hr. *Arnulf Nawratil* mittheilt, ist derselbe in der That an diesem Uebersehen unschuldig, indem ihm weder beim Besuche der Swoszowicer Werke eine diesbezügliche Mittheilung zu Theil wurde, noch weniger aber eine solche in dem anlässig der landwirthschaftlichen Industrieausstellung in Lemberg 1877 von *Mrowec* verfafsten schriftlichen Referate über diese Werke enthalten war. Die Red.

frage an mich richtete, ob ich bereit sein würde, einen Plan zur Fabrikation von Schwefelkohlenstoff auf dem k. k. Schwefelwerke Swoszowice bei Krakau zu entwerfen und die erste Inbetriebsetzung der Anlage zu übernehmen. In Folge gegebener Zusage erging am 20. Mai 1873 seitens des k. k. österreichischen Ackerbau-Ministeriums an mich die officielle Aufforderung, an Ort und Stelle Versuche über die Darstellung von Schwefelkohlenstoff aus den sogen. Schwefelerzen von Swoszowice zu machen und mich sodann über die Möglichkeit, wie über die Art eines späteren Grofsbetriebes gutachtlich auszusprechen. In Folge dessen reiste ich am 8. Juni desselben Jahres nach Swoszowice, machte mich mit den dortigen Verhältnissen bekannt und begann, sobald alles Erforderliche beschafft war, die geplanten Versuche.

Da der bei Swoszowice natürlich vorkommende Schwefel in Mergel eingelagert ist, so erschien die directe Verarbeitung der „Erze“ auf Schwefelkohlenstoff ihres Wassergehaltes halber unmöglich. Wie vorauszusehen war, erhielt man beim Durchleiten der aus den Cylindern der gewöhnlichen Abtreibeöfen entweichenden Schwefeldämpfe durch glühende Holzkohle nur Schwefelwasserstoff, aber kein Schwefelkohlenstoff. Dagegen gelangte man zu einer sehr befriedigenden Schwefelkohlenstoff-Ausbeute, wenn man mit dem in grofser Menge vorräthigen Rohschwefel operirte, wie er nach der alten Swoszowicer Abtreibemethode dargestellt worden war. Da es sich in erster Linie darum handelte, eine bessere Verwerthung der Lagerstätte herbeizuführen, so erschien die Einschlagung dieses Umweges zulässig; man konnte den Schwefelgehalt des Mergels zunächst auf dem Wege der Destillation, unter Benutzung des althergebrachten Verfahrens, gewinnen und den erzeugten Rohschwefel sodann auf den beträchtlich höher im Preise stehenden Schwefelkohlenstoff verarbeiten. Unter Innehaltung dieses Weges entwickelte sich denn auch aus den anfänglichen, wohl gelungenen Versuchen eine kleine Fabrikation, die trotz der unvollkommenen Apparate, welche zu Gebote standen, die Möglichkeit eines rentablen Grofsbetriebes aufser allen Zweifel stellte. Den lebhaftesten Antheil an diesen Versuchen nahm der k. k. Bergverwalter Hr. *Josef Schmid*, jetzt in Przibram, welcher dieselben in der aufopferndsten Weise unterstützte. Die Werksleitung befand sich zu jener Zeit in den Händen des Hrn. Oberhüttenverwalters *Ignaz Paul*, welcher 1½ Jahre später in den Ruhestand übertrat.

Obwohl die regellose Vertheilung des Schwefels im Mergel von Swoszowice die Entnahme einer Durchschnittsprobe aus den zur Verarbeitung gelangenden Haufwerken nicht wohl möglich macht und man deshalb darauf verzichtet, diesen Schwefel seinem Vorlaufen und Ausbringen nach in Rechnung zu setzen, so wufste man doch aus langjähriger Erfahrung, dafs es auf dem Wege der Destillation unmöglich sei, den Gesammtschwefelgehalt des Erzes zu gewinnen. Von den 14,5 Proc. Schwefel, welche im Durchschnitt in den verarbeiteten Erzen enthalten sind, brachte man 11,0 Proc. aus, arbeitete also mit einem Verluste von etwa 25 Proc. Bei Untersuchungen, welche ich anstellte, um die Ursache dieses namhaften Verlustes zu ermitteln, wurde ein Schwefelerz von genau bestimmtem Gehalte von 14,41 Proc. Schwefel verwendet; die Destillation desselben ergab eine Vertheilung des Schwefelinhaltes in nachstehender Weise:

	Vom Erz	Vom Schwefelvorlauf
a) Als reiner Schwefel abdestillirt . .	11,03 Proc.	76,4 Proc.
b) Als Schwefelwasserstoff entwichen .	2,68 „	18.6 „
c) im Rückstande	0,70 „	5,0 „

Von den im Rückstande vorgefundenen 5 Proc. des Schwefelvorlaufens waren 1,9 Proc. (entsprechend 0,27 Proc. des Erzes) als Gyps vorhanden gewesen, somit nur die übrigen 3.1 Proc. dem elementaren Schwefel entnommen und zu Schwefelcalcium umgebildet worden.

Bei Anwendung der Ergebnisse dieses Versuches auf den Grofsbetrieb ergab sich das jährliche Vorlaufen und Ausbringen an Schwefel in Swoszowice (unter Abzug des Gypsgehaltes), wie folgt.

Zur Verarbeitung gelangten:

	t	
8000t Schwefelerze mit 14,14 Proc. Gehalt	= 1131,20	Schwefel
Hiervon wurden ausgebracht:		
in Form von reinem Schwefel	864,25	„
und gingen verloren:		
in Gestalt von Schwefelwasserstoff . . .	210,40	„
als Schwefelcalcium in den Rückständen .	56,55	„

Dieses Ergebnifs, sowie der Umstand, dafs Schwefelerze unter 10 Proc. Gehalt überhaupt nicht mehr mit Vortheil zu verhütten waren, legten mir den Gedanken nahe, die vorhandenen Schwefelvorräthe, soweit erforderlich, auf Schwefelkohlenstoff zu verarbeiten und diesen sodann zur Extraction der schwefelhaltigen Haufwerke zu benutzen. Unter Anwendung geeigneter Apparate mufste es dann möglich werden, nicht allein den Schwefelgehalt der unter den seitherigen Verhältnissen verarbeitbaren reichen Erze vollständig zu gewinnen, sondern selbst jene Massen minderhaltiger Erze mit Vortheil zu extrahiren, welche sich im Laufe der Zeit zu mächtigen Halden aufgespeichert hatten und in denen das umfängliche Kapital vieljähriger Gewinnungs- und Förderkosten begraben lag. Es erschien diese Verarbeitungsmethode um so aussichtsvoller, als die Kosten der Schwefelkohlenstoff-Darstellung diejenigen der Läuterung des Rohschwefels durch Umdestilliren nicht erheblich überstiegen, und als der durch die, wenn auch geringen, so doch unvermeidlichen Schwefelkohlenstoff-Verluste entstehende Ausfall sicher durch die eintretende Brennmaterial-Ersparnifs gedeckt werden mufste. Versuche, die in dieser Richtung angestellt wurden, ergaben, dafs der in dem Swoszowicer Mergel eingelagerte Schwefel mit äufserster Leichtigkeit, unter auffallender Wärmebindung und auf das Vollkommenste durch Schwefelkohlenstoff extrahirt wurde.

Nachdem ich über meine Arbeiten und Vorschläge in Wien zunächst mündlichen Bericht erstattet hatte, überreichte ich dem österreichischen Ackerbau-Ministerium am 6. August 1873 ein ausführliches schriftliches Referat und in Folge dessen ordnete dieses bei der Hüttenverwaltung zu Swoszowice die Erbauung einer gröfseren Anlage zur Fabrikation von Schwefelkohlenstoff und zur Extraction des Schwefels an, mit der ausdrücklichen Verfügung, die Entwürfe zu derselben vorher an mich einzusenden und sich überhaupt in dieser Angelegenheit meines ferneren Rathes zu bedienen. Demgemäfs trat ich in regen schriftlichen Verkehr mit der Hüttenverwaltung sowohl, wie namentlich mit Hrn. Bergverwalter *Josef Schmid*, welchem die Ausführung der erforderlichen Arbeiten speciell übertragen worden war. Er war es, der eine regelmäfsige, wenn auch noch nicht ausgedehnte Schwefelkohlenstoff-Fabrikation einrichtete und den Entwurf zu einem Extractionsapparat lieferte, bei welchem unsere gemeinsamen Erfahrungen verwerthet waren und der mit jeder Füllung 5000k Erz unter Anwendung von 2800k Schwefelkohlenstoff zu extrahiren gestattete.

Dieser Entwurf ist, so vielversprechend und gut durchdacht er war, niemals zur Ausführung gekommen; denn mit dem Jahre 1874 vollzog sich eine Veränderung in der Werksverwaltung, und zwar wurde an deren Spitze Hr. *Stanislaus Mrowec* nach Swoszowice berufen, derselbe, welcher in dem *Nawratil*'schen Artikel als Schöpfer der dortigen Schwefelkohlenstoff-Industrie bezeichnet wird. Dafs Hr. *Mrowec* solches Verdienst nicht für sich in Anspruch nehmen kann, dürfte aus dem Vorstehenden zur Genüge hervorgehen, und es bleibt nur noch hinzuzufügen, dafs derselbe sich im November 1874 auf eine Instructionsreise nach Deutschland begab, bei dieser im ministeriellen Auftrage auch mich aufsuchte und mit mir in eingehendster Weise über die Ausführung der nunmehr in grofsem Mafsstabe anzulegenden Schwefelkohlenstoff-Fabrik und Schwefelextractions-Anstalt Rücksprache nahm. Im J. 1875 erfolgte dann der Bau und die Inbetriebsetzung unter ausschliefslicher Leitung des Oberhüttenverwalters *Mrowec*, und gleichzeitig führte man für reiche Erze die Dampfsaigerung ein, woran ich keinen Antheil habe.

Meine Thätigkeit in Swoscowice ist im Laufe der Zeit in weiteren Kreisen

INSERT FOLDOUT HERE

bekannt geworden und es hat deshalb gegründetes Befremden erregt, dafs derselben in dem übrigens ausführlichen *Navratil*'schen Artikel auch nicht mit einem Worte gedacht worden ist. Dieser Umstand, sowie die vollkommene Ignorirung der Verdienste des mehrerwähnten Bergverwalters *Josef Schmid*, zwingen mich, den eigentlichen Hergang vor die Oeffentlichkeit zu bringen, um so mehr, als bis jetzt von anderer Seite keine Richtigstellung erfolgt ist, wie ich solche wohl hätte erwarten können.

Freiberg, April 1878.

Zur Statistik der Telegraphen in den Jahren 1875 und 1876.

Mit Tabellenbeilage.

Das *Journal télégraphique* veröffentlichte in dem 3. und 4. Bande (1876 bis 1878) amtliche Nachweise über die Telegraphenanlagen und den Telegraphenverkehr der zum internationalen Verbande gehörigen Verwaltungen für 1875 und 1876. Wir geben nachstehend einen Auszug daraus und setzen darin die für 1876 geltenden Zahlen gleich unter jene für 1875 (für 1874 vgl. *D. p. J.* 1877 **223** 643). Die Vereinigten Staaten gehören dem internationalen Verein noch nicht an; die Mittheilungen über die *Western Union Company* sind dem Berichte des Vorsitzenden dieser Gesellschaft an die Generalversammlung entnommen. Wir fügen den in der Tabelle enthaltenen Zahlen einige der von dem *Journal télégraphique* beigegebenen Erläuterungen bei. (Die aufgeführten Semaphorenämter sind solche mit Telegraphendraht.)

Deutschland. Unter den Beamten sind die telegraphirenden Postbeamten nicht mitgerechnet. In Gebrauch stehen 2 *Meyer*'sche Apparate, 2 Automaten von *Wheatstone* und 9 von *Siemens und Halske*. Die Eisenbahntelegraphenapparate sind 1876 nicht mitgezählt. Die Ausgaben können wegen der Vereinigung der Post und Telegraphie nicht mehr getrennt angegeben werden.

Bayern hat 632 bezieh. 634 Magnetzeigertelegraphen von *Siemens und Halske*.

Oesterreich. Die Morse der Eisenbahnen und der Privat-Telegraphengesellschaft sind nicht mitgezählt. 2 *Meyer*'sche Telegraphen.

Ungarn hat 2 *Kozmata*'sche Gegensprecher, 6 Automaten, 17 Farbschreiber. In der Gesammtzahl der Telegramme sind die von den Eisenbahnen beförderten inneren und internationalen (158 627 i. J. 1875, 36 412 i. J. 1876) nicht enthalten.

Belgien. Die Diensttelegramme enthalten auch die der Eisenbahnen, der Posten und der Marine.

Frankreich. 1875 sind 1291^{km} Kabel nicht eingerechnet. 1875 waren 1388 Zeigertelegraphen in Dienst.

Grofsbritannien. 1608^{km} Unterseelinien sind mitgerechnet, die Linien der Eisenbahnen nicht; in der Drahtlänge 1875 sind 5761^{km} unterseeische und 1063^{km} Privatdrähte eingerechnet. Unter den anderen Apparaten sind 1875 4050, 1876 4855 Apparate auf Privatlinien. Die Diensttelegramme wurden nicht gezählt. In den Einnahmen sind die als Miethen für die an Private und Journale vermietheten Drähte eingegangenen Gelder inbegriffen. — Das Indische Amt hat 5 Telegraphenämter an dem Hoogly, 1 an dem Rangoon-Flusse, 1 an dem Golf von Martaban. Das Indische Amt erstreckt sich über 2 476 634^{qkm} mit 189 208 824 Einwohner auf britischem und 1 647 654^{qkm} mit 51 388 679 Einwohner auf indischem Gebiet. — Das Indo-europäische Amt hat 2430^{km} Luftlinien (wovon 1274 auf die Linie Teheran-Bushire kommen) und 2256^{km} unterseeische; die Drahtlänge beträgt 6182 (3871) und 3211^{km}. Von den Aemtern gehören 14, von den Apparaten 47 der Linie Teheran-Bushire, deren Personal Einkommen und Ausgaben mitgezählt sind. Die 3757 Diensttelegramme betreffen den internationalen Dienst.

Italien. 13 290^{km} Eisenbahndrähte für 1875 (14 864^{km} für 1876) wurden mitgerechnet, die 1290 Morse-Apparate der Eisenbahnstationen nicht. Italien hat 3 *Meyer*'sche Apparate.

Norwegen hat 29 Doppelnadeltelegraphen von *Wheatstone* und 11 einfache, 1875 20 und 1876 26 Zeigertelegraphen von *Siemens* (für elektromagnetischen Strom), 1875 19 und 1876 22 Zeigertelegraphen von *Digney frères*.

Die *Niederlande* besitzen 2 *Meyer*'sche Apparate.

In *Persien* stehen 2352km Draht in Betrieb des Indo-europäischen Amtes und 1328 in dem der Indo-europäischen Gesellschaft und sind mit eingerechnet; ersteres hat 6 Stationen mit 15 Morse, letztere 1 Station. Die 52 Apparate der persischen Verwaltung sind meist Klopfer; als Reserve dienen 28 *Morse*'sche und *Bréguet*'sche Apparate. In den Ausgaben sind auch die aufserordentlichen (für den Linienbau) mit enthalten.

Rumänien hat 1108, bezieh. 1058 Post- und Telegraphenbeamte.

Schweden hat 1875 8, 1876 3 optische Stationen. 1875 war 1 Apparat von *Olsen*, 2 von *Wheatstone* vorhanden, die übrigen waren Eisenbahn-Zeigertelegraphen; 1876 2 von *Wheatstone* und 4 von *Siemens*, übrigens Eisenbahn-Zeigertelegraphen.

Die *Schweiz* hatte aufserdem 1875 noch 147, i. J. 1876 168 Relais, welche Apparatdienst versehen. 2 *Meyer*'sche Telegraphen. Unter den Beamten sind 1876 1053 Beamte der Post, Eisenbahn etc. mitgerechnet.

Dänemark. Unter den Diensttelegrammen für 1876 sind 18375 Witterungstelegramme.

Portugal. Die Drähte der Eisenbahnen und Privatgesellschaften sind nicht gerechnet. Von den Stationen sind 6 auf Madeira, 1 auf St. Vincent (Cap Vert). Das Privatamt ist zu Pomaraó und gehört der die Mienen auf St. Domingo ausbeutenden Gesellschaft. In den Diensttelegrammen stecken die meteorologischen.

Rufsland. 1875 aufserdem 17 114 bezieh. 17 974km Eisenbahnlinien, 3634km indo-europäische, 384 bezieh. 397 andere Privat-Linien mit bezieh. 37 537 und 39 255, 7555; 384 und 404km Draht. Die Morse-Apparate der 999 Eisenbahn-Telegraphenstationen sind 1875 nicht mitgerechnet; wohl aber 1876 die 2139 Apparate in 1068 Eisenbahn-Telegraphenstationen.

Vereinigte Staaten. 3749km Linien mit 6083km Draht der *Southern and Atlantic Telegraph Company* und 692km der *American Telegraph of Michigan Company*, welche von der *Western Union Company* angekauft worden sind, wurden nicht mitgerechnet; ebenso wenig die 105 bezieh. 45 Aemter dieser Gesellschaften. Die Apparate sind 8437 bezieh. 10 306 Klopfer, 18 bezieh. 9 Typendrucker, 1729 bezieh. 1639 Schreibapparate; dazu kommen 11 186 Relais-elektromagnete, 253 bezieh. 220 Translatoren etc., 183 Duplex- und 113 Quadruplex-Apparate. Die Prefstelegramme und 37 190 telegraphische Mandate sind mitgerechnet.

Bezüglich der Specialstatistik der Telegraphenavis, der dringenden und recommandirten Telegramme verweisen wir auf unsere Quelle. (Die Einnahmen und Ausgaben sind in Franken ausgedrückt.) *E—e.*

Ueber Wassermesser.[1]

Mit Abbildungen.

56) Vom 23. Mai 1856 datirt ein Patent (Nr. 1240) des Ingenieurs *John Dixon* auf einen Diaphragma-Wassermesser; derselbe besteht aus zwei neben einander liegenden, aus je zwei Kugelkappen zusammengesetzten Kammern, zwischen welche ein elastisches Diaphragma eingeklemmt ist. Auf jeder dieser elastischen Zwischenwände ist eine Stange befestigt, welche durch eine Stopfbüchse nach aufsen geht und die hin und her gehende Bewegung des Diaphragmas mitmacht. Der äufsere Theil jeder Stange läuft lose in dem Schlitz eines senkrecht stehenden Balancier, gegen den er nur am Ende jedes Laufes mit zwei

[1] Vgl. * 1877 **223** 367. **224** 254. 500. **225** 137. 442.

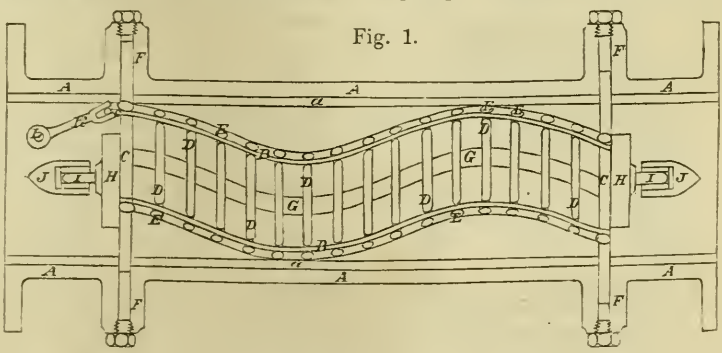
Ansätzen stöfst. Am oberen Arm des ersten Balancier ist die Schieberstange befestigt, welche die Wasservertheilung der zweiten Kammer besorgt, so dafs die Bewegung des Diaphragmas der ersten Kammer die Umsteuerung des Wasserzuflusses für die zweite Kammer veranlafst und umgekehrt.

57) Der am 16. Juli 1856 unter Nr. 1674 von *Thomas Duncan* in Liverpool patentirte Apparat ist ein Kolbenmesser, der vorzüglich als Motor construirt wurde, jedoch auch als Wassermesser gebraucht werden kann. Er entspricht in seiner Construction ganz einer doppelcylindrigen Dampfmaschine. Die beiden Kolbenstangen versetzen durch passend gegen einander verstellte Kurbeln eine Hauptachse in Umdrehung. Auf dieser befinden sich zwei excentrische Scheiben, welche die Bewegung der Vertheilungsschieber besorgen. Der Erfinder betont, dafs der Kolben aus Kautschuk angefertigt werden soll, damit er der Einwirkung des Wassers gut widersteht. Das Zählwerk wird durch die Hauptachse getrieben. (Vgl. 1860 **158** 175.)

58) Der Wassermesser, welchen die Ingenieure *William Smith* und *Nath. F. Taylor* in ihrem Patent vom 27. September 1856 Nr. 2266 beschreiben, beruht zwar im Wesentlichen auf den gleichen Principien, wie der früher von denselben patentirte Apparat (vgl. Nr. 47 S. 444 Bd. 225), allein die Anordnung der einzelnen Theile ist eine vollständig verschiedene. Aufserdem ist mit dem Apparat ein Zuflufsregulator verbunden. Das Wasser gelangt in den Messer durch ein Klappenventil, das durch einen Hebel mit einer belasteten Kautschukplatte verbunden ist. Bei zunehmendem Druck wird die Kautschukplatte gehoben, der Hebel zieht die Klappe gegen ihren Sitz und verengt dadurch die Zuflufsöffnung in dem Verhältnifs, als der Druck des Wassers zunimmt. Das so regulirte Wasser gelangt dann in den Vertheilungskasten, von wo es abwechselnd über und unter eine zweite Kautschukplatte geleitet wird, welche horizontal im Fufsgestell des Wassermessers angebracht ist. Die Umsteuerung wird durch die in der Mitte der Kautschukplatte befestigte Stange bewirkt, welche mit zwei wulstenförmigen Ansätzen versehen ist. Durch diese wird bei der auf- und abgehenden Bewegung der Stange ein um das Ende der Langseite drehbares T-förmiges Stück an dem Querarm so weit emporgehoben, bis dasselbe über den Ring hinabgleitet und beim Fallen gegen einen Hebel am Vertheilungsschieber stöfst.

59) *C. W. Siemens* (englisches Patent Nr. 2824 vom 29. November 1856) beschreibt einen Wassermesser eigenthümlicher Art, von welchem Fig. 1 einen Horizontalschnitt gibt. In einem parallelepipedischen Gehäuse *A* mit einer elastischen Ausfütterung *a* befinden sich zwei wellenförmig gewundene Lederstreifen *B*, welche sich mit ihren etwas umgebogenen Rändern oben und unten

Fig. 1.



dicht an den Boden und den Deckel des Gehäuses anlegen. Durch eine Anzahl Platten *D*, welche in bestimmten Abständen zwischen den beiden Bändern befestigt sind, werden dieselben stets in gleicher Entfernung von einander gehalten. Die Endplatten *C* sind nach beiden Seiten verlängert und schleifen mit diesen Fortsätzen in den Vertiefungen *F*; durch diese Anordnung werden

die Endplatten in gleicher Entfernung von einander gehalten und der Mefsraum besitzt stets gleiche Länge. In der Mitte jeder solchen Querplatte ist ein nahezu verticaler Schlitz ausgespart, durch welchen ein schraubenförmig gewundener Draht *G* hindurchgeht, der in zwei an den Enden des Wassermessers befestigte Scheiben *H* eingelassen ist; diese sind in dem Lager *J* um die Zapfen *I* drehbar. Der Raum zwischen den beiden Lederstreifen ist mit einem Schmiermittel ausgefüllt und die Schlitze in den Endplatten *C* und *C'* sind durch die Scheiben *H* verschlossen. Tritt Wasser von der rechten Seite her unter Druck in den Apparat, so wird dasselbe den ersten Wellenberg nach links zu verschieben suchen; dadurch werden die vor demselben befindlichen Platten nach der einen, die hinter demselben befindlichen nach der anderen Seitenwand des Gehäuses gedrückt. Dieser Druck pflanzt sich auf den durch die geschlizten Platten hindurchgeführten, schraubenförmig gewundenen Draht fort und setzt die am Ende des letzteren befestigten Scheiben *H* in Umdrehung. Nach jeder ganzen Umdrehung der Scheiben hat jeder Punkt des Wellenbandes alle Phasen seiner Bewegung von der einen nach der andern Seite des Gehäuses durchlaufen, und es ist eine bestimmte, dem Inhalt der beiden Ausbiegungen der Lederbänder gegen die feste Wand entsprechende Wassermenge von der rechten nach der linken Seite durch den Apparat gegangen. Um einen dichten Anschlufs des Wellenbandes an die Gehäusewand zu bewirken und einen seitlichen Durchflufs des Wassers zu verhüten, sind die Lederstreifen aufsen mit Kautschuk besetzt. Zur Angabe der durch den Apparat geflossenen Wassermenge werden entweder die Umdrehungen der Scheibe *H* gezählt, oder die hin und her gehende Bewegung von *C* wird auf den Hebel *K* und durch die Achse *L* auf ein Steigrad übertragen. — In demselben Patent werden einige Verbesserungen besprochen, welche an dem früher patentirten Reactionswassermesser von *Siemens* und *Adamson* (Nr. 39 S. 140 Bd. 224) angebracht wurden. Fig. 2 gibt einen Verticalschnitt dieses Apparates, der in *D. p. J.* *1857 **146** 334 beschrieben wurde. Die dort beigegebenen Abbildungen sind im Wesentlichen dieselben. Das Wasser strömt durch *C* in das cylindrische Gehäuse *A* ein, wird durch das Netz *D* von groben Unreinigkeiten befreit und gelangt durch *E* in den Reactionskörper *B*, welcher in Fig. 3 in Horizontalansicht dargestellt ist; durch die Oeffnungen *d* desselben fliefst das Wasser in tangentialer Richtung aus und versetzt ihn in Rotation. *B* ist nach oben gegen die Einströmungsöffnung *E* durch mehrfach über einander gelegte, oben umgebogene Ledersreifen *b* abgedichtet, an welchen eine weit geringere Reibung stattfindet als an einer Stopfbüchse. Die Achse *F*, welche vom Boden des Wassermessers nach oben sich in das Gehäuse des Zählwerkes fortsetzt, bewegt durch eine Schraube ohne Ende das Räderwerk desselben. Der ganze bewegliche Theil des Wassermessers ruht mit der Pfanne *f* auf dem Träger *G*, in welchen ein dünner Stift *g* eingesetzt ist. Dieser letztere ist von einer Schmierbüchse *H* umgeben, die

Fig. 2.

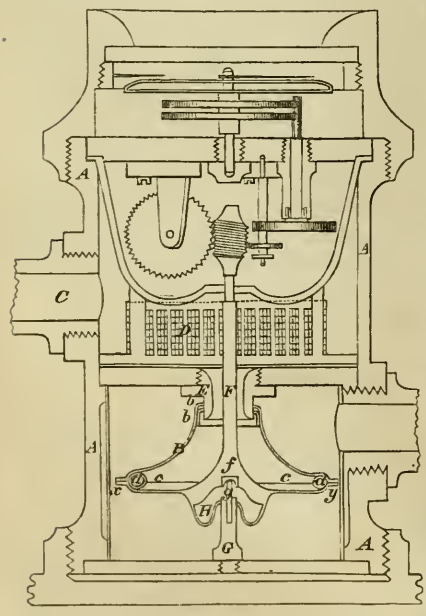
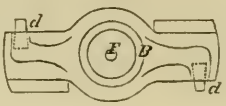


Fig. 3.



so geformt ist, dafs das allmälig eintretende Wasser sich im unteren Theile sammelt und das Schmiermittel an die Berührungspunkte zwischen *f* und *g* hinaufgedrückt wird.

60) Am 23. December 1856 (Nr. 3041) erhielt *William Edw. Newton* ein englisches Patent auf einen zweikammerigen Diaphragma-Wassermesser, dessen Construction keine besonderen Eigenthümlichkeiten darbietet. Die auf dem Diaphragma der einen Kammer befestigte Stange setzt durch Hebelübertragung den Vertheilungsschieber der anderen Kammer in Bewegung (vgl. Nr. 56 S. 370 d. Bd.). Dabei ist keine Vorkehrung für plötzliche Umsteuerung getroffen, dieselbe erfolgt vielmehr allmälig. Die vollständige Entleerung der Kammern wird durch Federn unterstützt, welche das Diaphragma am Ende jedes Hubes an die Kammerwände anpressen.

61) *Alfred V. Newton* erhielt am 25. März 1857 Nr. 833 ein Patent auf einen verbesserten Wassermesser (Fig. 4 und 5), dessen Construction mit dem *Worthington*'schen Apparat (Nr. 53 S. 447 Bd. 225) einige Aehnlichkeit besitzt. In einem Cylinder *B* befinden sich zwei durch die Stange *D* fest verbundene Kolben *C* und *C'*, welche den Cylinder in drei Theile theilen, von denen *E*, *E'* die Mefskammern bilden. Das beim Hin- und Hergang der Kolben austretende Wasser gelangt zunächst nach *F*, von hier durch *d* nach *M* und verläfst den Apparat durch das Rohr *c*. Das zufliefsende Wasser tritt durch *H* in den Raum *G* ein, fliefst durch die Oeffnung *x* (Fig. 5) in den Schieberkasten *G*, in welchem das Ventil *K* die Flüssigkeit abwechselnd nach den beiden Kammern *E* und *E'* vertheilt. Die Umsteuerung des Schiebers *K* erfolgt vom Innern der Abtheilung *F* aus; zu diesem Zweck besitzt der Schieber *K* ein Ansatzstück *T* mit breitem, geschlitztem Ende *g*. In diesen Schlitz greift ein Stift *i*, der an einer lose auf der Achse *D* sitzenden Rolle *R* befestigt ist. Diese Rolle wird durch einen Ausschnitt in der an der Achse *P* befestigten Kurbel *Q* festgehalten, bis einer der beiden Kolben *C* oder *C'* auf seinem Weg nach der Mitte zu mit den Stellschrauben *h* gegen *R* anstöfst. Der Stift *i* wird alsdann im Schlitz *g* fortgeschoben, bis er, gegen das Ende anstofsend, das Schieberventil *K* umstellt. Bei dieser Bewegung von *R* von der einen zur anderen Seite oscillirt die durch die Cylinderwand nach aufsen geführte Achse *P*, an welche eine Kurbel *I* mit einem Zapfen *e* befestigt ist; letzterer greift in einen horizontalen Schlitz der auf einer elastischen Scheidewand *N* sitzenden Stange *O*. Diese Scheidewand trennt die Zufluſskammer *G* von der Wasserabfluſskammer *M*, und da in letzterer stets ein um die Reibungswiderstände im

Fig. 4.

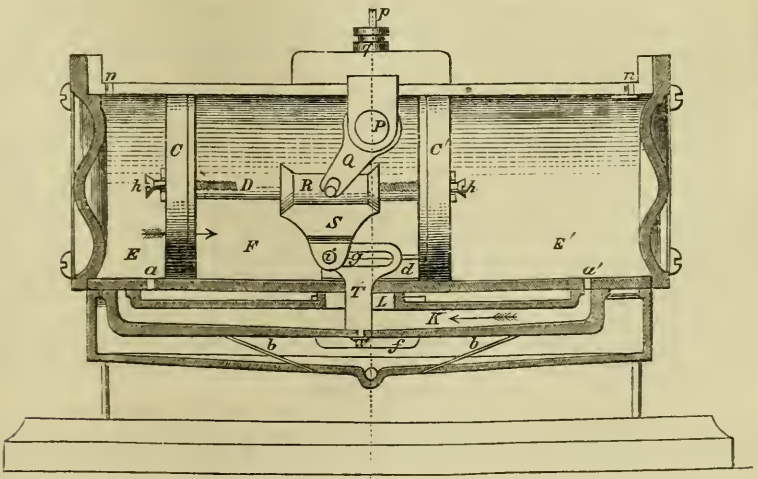
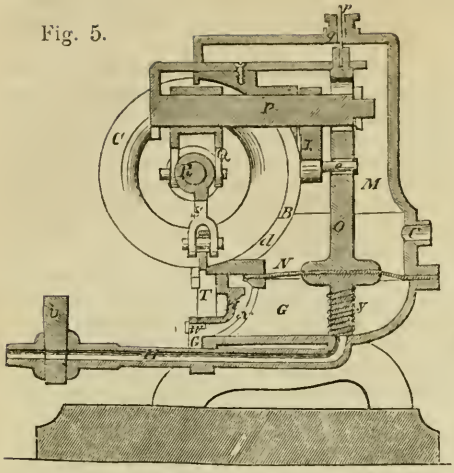


Fig. 5.



Apparat verminderter Wasserdruck vorhanden ist, so wird N mit O stets nach oben gedrückt werden. Diese Druckdifferenz zwischen ein- und austretendem Wasser wird nun in folgender Weise zur plötzlichen Umstellung des Vertheilungsschiebers verwendet. Tritt das Wasser aus G durch die Oeffnung a nach E, wie es bei der in Fig. 5 gezeichneten Stellung des Schiebers K der Fall ist, so bewegen sich die Kolben C und C' in der Richtung des Pfeiles, und wenn dieselben bis gegen die Mitte gekommen sind, wird die Schraube h die Rolle R und damit i nach der rechten Seite schieben. Während der Stift i den Schlitz g durchläuft, wird die Achse P durch Q gedreht, ferner das Diaphragma N durch die auf derselben Achse befindliche Kurbel I und den Zapfen e nach abwärts gedrückt. Sobald e am tiefsten Punkt seines Laufes angekommen ist, wird er durch den auf die untere Seite von N wirkenden Ueberdruck gehoben, P und Q setzen ihre Drehung rasch fort und R wird mit dem Stift i an das Ende des Schlitzes g gestofsen. Dadurch wird der Schieber K rasch und so verstellt, dafs a' mit dem Wasserzufluſs, a mit dem Abfluſs in Verbindung kommt. p ist eine Stange, welche die auf- und abgehende Bewegung von N und O und damit die Zahl der Füllungen auf ein Zählwerk überträgt. n und w sind Ventile, um die vollständige Entleerung des Wassermessers zu ermöglichen, wenn er aufser Gebrauch gesetzt werden soll.

62) In dem Patent Nr. 1200 vom 28. April 1857 beschreiben *David Chadwick* und *Herbert Frost* verschiedene Anordnungen von Wassermessern, welche im Princip nicht neu sind. Der eine derselben ist ein Wassermesser mit Kolbencylinder, der als Kippgefäfs in der Art des *R. Roberts*'schen unter Nr. 27 besprochenen Apparates (* 1877 **224** 501) angewendet ist. Zwei elastische Lederbehälter sind auf einer verticalen Scheidewand befestigt, welche um eine horizontale Achse oscilliren kann. Bei dieser schaukelnden Bewegung wird ein an der Achse sitzender Vierweghahn so gestellt, dafs stets der oben befindliche Lederbehälter mit dem Wasserzufluſs, der untere mit dem Wasserabfluſs communicirt. Während der erste Behälter sich ausdehnt, wird der andere zusammengepresst. Ist in dem oberen Behälter eine bestimmte Menge Wasser eingelaufen und gleichzeitig aus dem anderen Wasser ausgeflossen, so wird der erstere das Uebergewicht bekommen und ein Umkippen zu bewirken streben. Damit jedoch dies nicht früher eintritt, als bis der andere Lederbehälter vollständig entleert ist, wird der letztere durch eine Schiene festgehalten, unter der ein Rädchen fortläuft. Gelangt dieses Rädchen an das Ende der Schiene, nahe der Mitte, so wird es losgelassen, es erfolgt ein Umkippen der Gefäfse und gleichzeitig die Umsteuerung des Wasserlaufes. — Statt zwei solcher Lederbehälter können mehrere um eine gemeinsame Achse oscilliren; die Erfinder zeichnen in ihrem Patent einen Apparat mit 4 Lederbehältern, von welchen je zwei verbunden sind. Ferner wird ein Kolbenwassermesser beschrieben, bei welchem die Umstellung des Vertheilungsschiebers durch den Druck des zufliefsenden Wassers ohne Hebelübertragung oder Kolbenstange bewirkt wird (vgl. * 1860 **158** 174).

63) Der Apparat von *John Miller* aus Lanark (Patent Nr. 1322 vom 11. Mai 1857) ist ein Niederdruck-Wassermesser. In einem Gefäfs von bestimmtem Inhalt befinden sich zwei Schwimmer, welche an den Enden zweier Hebel befestigt sind. Mit den beiden Armen des einen Hebels ist Zufluſs- und Abfluſsventil

so verbunden, dafs sich das eine schliefst, sobald sich das andere öffnet. Dieser Hebel wird in seiner jeweiligen Stellung durch zwei Federn festgehalten. Der andere Hebel ist frei beweglich, und der an denselben befestigte Schwimmer hebt und senkt sich mit dem Wasserstand im Gefäfs. Beim höchsten oder tiefsten Wasserstand im Gefäfs lösen nun zwei an dem Hebel befestigte Daumen den ersten Hebel aus und veranlassen abwechselnd ein Oeffnen des Ausflufs- oder Zuflufsventiles.

64) Die Abbildungen 6 bis 9 zeigen verschiedene Anordnungen der Apparate von *John Beale* aus Greenwich, die als Motor für Dampf und Wasser, als Pumpe und Exhaustor und auch als Flüssigkeitsmesser angewendet werden können, wie sie im Patent Nr. 2090 vom 31. Juli 1857 beschrieben sind.

Fig. 6.

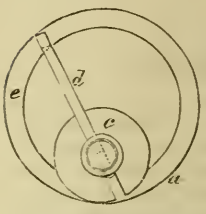


Fig. 7.

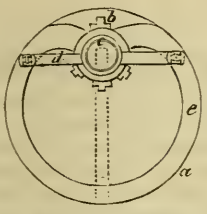


Fig. 8.

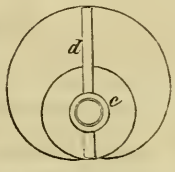
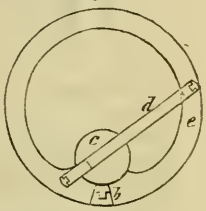


Fig. 9.



Ein feststehender Metallcylinder *a* ist an beiden Enden durch Platten geschlossen, welche an ihrer Peripherie mit einer vertieften Rinne *e* versehen sind. Excentrisch in diesem Cylinder befindet sich ein zweiter kleinerer Cylinder *c*, welcher seiner Länge nach geschlitzt ist, um eine Platte *d* frei hindurchzulassen, die sich genau an die Innenwand des äufseren Cylinders anschliefst. Die Platte ist an beiden Seiten mit Führungszapfen versehen, welche in die ringförmige Vertiefung *e* der Endplatten eingreifen. Zu beiden Seiten des excentrischen Cylinders, welcher dicht an einer Ausfütterung *b* oder an der äufseren Cylinderwand anliegt, befindet sich die Zuflufs- und Abflufsöffnung. Tritt Wasser auf der einen Seite ein, so wird die Platte fortgeschoben, die Zapfen schleifen in den Vertiefungen der Endplatten und *d* schiebt sich dadurch in dem Schlitz von *c* hin und her. Während in Fig. 7 und 9 stets beide Enden der beweglichen Platte durch je zwei Zapfen geführt werden, greifen in Fig. 6 und 8 nur zwei Bolzen in die vertieften Rinnen der Endplatten ein. Der Erfinder gibt der durch Fig. 7 versinnlichten Construction den Vorzug.

65) *J. S. Barden*, *A. W. Bockwood*, *H. Hinkley* und *D. Child* aus Amerika erhielten am 17. September 1857 ein Patent Nr. 2410 auf einen Kolbenwassermesser mit drei stehenden, oscillirenden Cylindern, deren Kolbenstangen durch passend verstellte Kurbeln eine gemeinschaftliche Hauptachse bewegen. Jeder dieser 3 Kolbencylinder hat am unteren, halbkugelförmig geschlossenen Ende eine Oeffnung und ist durch dicht schliefsende Ringe auf ein zur Hauptachse paralleles Rohr so befestigt, dafs eine Oscillation um die Achse desselben stattfinden kann. Dieses Rohr, welches als Vertheilungsschieber functionirt, ist seiner Länge nach von einer verticalen Scheidewand durchzogen, deren eine Seite mit dem Zuflufs, deren andere mit dem Abflufs in Verbindung steht. Auf jeder Seite der Scheidewand befinden sich am oberen Theil des Rohres 3 Oeffnungen, welche sich paarweise gegenüber liegen und bei den Oscillationen des Kolbencylinders abwechselnd auf die Bodenöffnung desselben treffen. Der Raum unterhalb jedes Kolbens wird also abwechselnd mit dem Zu- oder Abflufs in Verbindung gesetzt und das Spiel der Maschine wird continuirlich, weil die drei an derselben Achse wirkenden Kolben sich stets in verschiedenen Phasen ihrer Bewegung befinden. Die Zahl der Umdrehungen der Hauptachse ist proportional der durch den Apparat geflossenen Wassermenge.

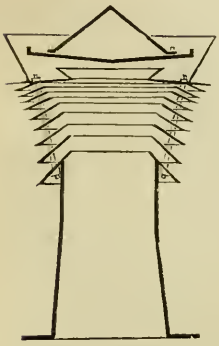
((Fortsetzung folgt.)

Miscellen.

Flaschenkork mit Drehventil.

Der von *Heinr. Jarck* in Flensburg patentirte Flaschenkork (D. R. P. Nr. 374 vom 7. Juli 1877) kann durch einfaches Drehen der oben angebrachten Oese geschlossen und geöffnet werden, wobei derselbe auf der Flasche sitzen bleibt. Die Abbildung stellt den Flaschenkork im geöffneten Zustande dar.

Neuer Schornstein-Aufsatz.



Nach Mittheilungen von *Vogdt* in der *Deutschen Bauzeitung*, 1878 S. 164 wird der von *Hanel* angegebene Luftsauger aus einem Systeme von abgestumpften Kegelmänteln gebildet, welche derart über einander geordnet sind, dafs die Luft genügende Zwischenräume zum Durchströmen findet, ohne dafs der Wind in horizontaler Richtung in das Rohr eintreten kann, weil die Kegelmäntel so gestellt sind, dafs die Verlängerung aller nach der Oeffnung des Kopfes gerichtet ist. Jeder Windstofs wird im Kopfe eine gegen die obere Oeffnung gerichtete Bewegung annehmen müssen. Gegen schädliches Eindringen des Windes ist diese Oeffnung durch Rand und Deckel geschützt und, um die nachtheilige Einwirkung der Sonnenstrahlen auf die Schornsteinmündung aufzuheben, hat aufserdem der Deckel einen kegelförmigen Hut erhalten, der einen thermisch isolirenden Luftkörper einschliefst.

Mittlere Temperatur der Sonnenoberfläche.

Die mittlere Temperatur der Schicht der Sonnenoberfläche, die noch zur Strahlung beiträgt, ist von *J. Violle* (*Beiblatt zu Poggendorff's Annalen*, 1878 S. 143) zu 2500° bestimmt worden. Dafs aber die Sonnenoberfläche an einzelnen Stellen eine viel höhere Temperatur besitzen mufs, beweist eine Beobachtung *Berthelot*'s, nach der mittels einer den Sonnenstrahlen ausgesetzten starken Linse Kohle über die Weifsglut hinaus zum Rosaglühen erhitzt, also schon in dem Brennpunkt der Linse eine Temperatur von etwa 2500° erzeugt werden kann.

Zur Kenntnifs der Vulcane.

Einem Bericht über die letzte Eruption des 5943^{m} hohen Riesenvulcans *Cotopaxi* in Ecuador am 26. Juni 1877 von *Th. Wolf* (*Neues Jahrbuch für Mineralogie*, 1878 S. 113) entnehmen wir die Mittheilung, dafs die Wasser- und Schlammmassen, welche bei den Eruptionen die Umgegend verwüsten, nicht aus dem Vulcan stammen, wie bisher angenommen wurde, sondern durch Abschmelzen der gewaltigen, am Berge lagernden Schneemassen entstehen. Die Spitze des Berges zeigte zahlreiche, bis 150° warme Fumarolen von Chlorwasserstoffgas. Hierdurch scheinen sich die Beobachtungen *Deville*'s am Vesuv und die Theorie *Bunsen*'s zu bestätigen, nach welchen ein und derselbe Vulcan verschiedene Gase liefert, je nach dem Thätigkeitszustand, in dem er sich befindet: Chlor bezeichnet das intensivste Stadium der Ausbruchsthätigkeit, schwefelige Gase einen abgeschwächten Zustand und Kohlensäure das Absterben der vulcanischen Thätigkeit.

Ueber die Wärmeleitungsfähigkeit der Gesteine und Hölzer.

Einer längeren Abhandlung über die Wärmeleitungsfähigkeit schlechtleitender Körper von *E. Lefs* (*Annalen der Physik und Chemie*, 1878 Ergänzungsband 8 S. 517) entnehmen wir folgende Werthe, das Wärmeleitungsvermögen des Marmors aus den Pyrenäen = 1000 gesetzt.

	Spec. Gew.	Wärmeleitungsvermögen
Marmor aus den Pyrenäen	2,616	1000
Sächsischer albithaltiger Granit	2,629	804
Carrarischer Marmor	2,668	769
Marmor aus Italien	2,682	763
Basalt von Oberstein an der Nahe	2,712	726
Seeberger feinkörniger Sandstein	2,130	721
Granit vom Thüringer Wald	2,545	713
Sandstein der Kreideformation Strehlen	2,324	701
Rother Gneifs von Tharandt	2,540	696
Nephelinbasalt von Mitterteich	2,853	690
Serpentin aus dem sächsischen Erzgebirge	2,418	676
Tafelsschiefer von Carlsbaden	2,731	537
Sandstein von Postelwitz	1,997	487
Thonschiefer aus dem Schwarzathal	2,685	469
Gemeiner Thon	2,003	275
Ahornholz, parallel der Faser	0,634	192
Eichenholz, „ „ „	0,621	161
Buchsbaumholz, „ „ „	0,790	135
Eichenholz, senkrecht zur Faser, parallel den Jahresingen	0,568	86
Ahornholz, „ „ „ „ „ „	0,607	85
Eichenholz, „ „ „ und zu den Jahresringen	0,571	75.

Bullough und Smalley's elektrische Ausrückvorrichtungen für Spinnmaschinen.

Die Wirkungsweise der elektrischen Ausrücker läfst sich am leichtesten bei der Strecke verfolgen, bei welcher vier Zustände eintreten können, deren jeder zum Anhalten der Maschine führt, nämlich: 1) es reifst das Band an der Einführungsseite zwischen Topf und Streckwalzen, oder es ist der Topf geleert worden; 2) es bleibt das Band an den Streckwalzen hängen, umwickelt sie, oder häuft sich zwischen ihnen an; 3) es reifsen die Streckbänder in den Trichtern zwischen den Streckwalzen und den Abführwalzen, oder 4) es sind die Prefstöpfe gefüllt.

Die den Streckcylindern zugeführten Bänder laufen durch in den Schliefungskreis eines elektrischen Stromes aufgenommene Walzen, deren untere geriffelt und im Maschinengestell in gewöhnlicher Weise gelagert ist, deren obere kürzere aber (für jedes Band ist eine solche Walze aufgelegt) in einer Platte liegen, welche die Ausrückplatte heifst und welche durch zwischengelegte Holzstücke gegen das übrige Maschinengestell isolirt ist. Den elektrischen Strom liefert eine *Wilde*'sche elektromagnetische Maschine. Der eine Poldraht derselben steht mit dem Gestell der Strecke in Verbindung, der andere mit der Ausrückplatte. In die Leitung ist ein kleiner Elektromagnet eingeschaltet, dessen Anker, wenn er durch den geschlossenen Strom angezogen wird, auf einen einfachen Apparat in der Weise wirkt, dafs sich der Antriebriemen auf die Losscheibe legt. Sind die oberen Walzen aufser Contact mit den unteren, so ist der Strom unterbrochen und der Riemen bleibt auf der Festscheibe; reifst hingegen das Streckband, fällt die obere Walze nieder und legt sie sich auf die geriffelte untere, so wird der Strom geschlossen, es wirkt der Elektromagnet und die Maschine bleibt stehen.

Haben sich um die Streckwalzen Bänder gewickelt, so rückt die Vorrichtung folgendermassen aus: Beide Streckcylinder, der obere und der untere,

stehen durch das Maschinengestell mit dem einen Poldrahte in leitender Verbindung und sind wie gewöhnlich in geringer Entfernung von ihren Reinigern angebracht; letztere sind mit der isolirten Ausrückplatte verbunden und durch diese mit dem anderen Poldraht der elektromagnetischen Maschine. Während des Streckens werden die Streckwalzen durch die Bänder in richtiger Entfernung gehalten; wickeln sich hingegen letztere um eine solche Walze, so hebt sich die obere, berührt den Reiniger, es schliefst sich der Strom und die Maschine wird ausgerückt.

Die Abzugswalzen sind in ganz der nämlichen Weise gegen einander isolirt und eine jede mit einem der Poldrähte elektrisch verbunden. Bricht das Band im Trichter, so werden die Walzen nicht aus einander gehalten, sie berühren sich, der Strom schliefst sich und die Arbeit der Maschine ist so lange unterbrochen, als das Band nicht wieder zusammengefügt ist.

Für den vierten Fall, dafs sich die Töpfe gefüllt haben, findet Ausrückung dadurch statt, dafs der Strom zufolge Hebung der Prefsplatte geschlossen wird.

Bei Vorspinnmaschinen wirkt der Apparat beim Reifsen eines Bandes, ehe es die Streckcylinder erreicht, ferner, wenn eine Spule gefüllt ist. Es sind auch hier gegen einander isolirte Walzen vorhanden, welche in beiden Fällen zur Berührung kommen und hierdurch den Strom schliefsen. Bei Krempeln wird, wenn das Vliefs reifst oder der Topf sich gefüllt hat, eine Klingel in Bewegung gesetzt und der Arbeiter aufmerksem gemacht, das Vliefs zusammenzufügen oder den Topf auszuwechseln. (Nach dem *Textile Manufacturer*, 1877 S. 374.)

Daniell'sches Element als Normaleinheit für die elektromotorische Kraft; von Oliver J. Lodge.

In ein mit verdünnter Zinkvitriollösung gefülltes Pulverglas ist durch den Stöpsel hindurchgehend eine unten offene Glasröhre eingesenkt, in der sich ein Zinkstreifen befindet. An dieselbe ist eine weite, unten geschlossene Glasröhre gebunden, deren obere Oeffnung unterhalb der Oberfläche der Zinklösung liegt, und die einige Krystalle Kupfervitriol enthält. Ein bis zu denselben hineingesenkter, unten umgebogener, oberhalb durch eine isolirende Schicht geschützter Kupferdraht ragt durch den Kork aus dem Pulverglase hervor. Wird das Element nicht gebraucht, so werden die Röhren gehoben, bis der obere Rand der zweiten sich über der Zinklösung befindet.

Auch kann die erste unten offene Glasröhre unten zu einer kleinen Spitze ausgezogen und das geschlossene Glas mit seinem oberen Rand bis über die Zinklösung gehoben und fast mit concentrirter Lösung und einigen Krystallen von Kupfervitriol gefüllt werden. Die Feuchtigkeit an den Wänden des letzteren vermittelt dann die Leitung. (Nach dem *Philosophical Magazine*, 1878 Bd. 5 S. 1 durch *Beiblätter zu Poggendorff's Annalen*, 1878 S. 161.)

Anwendung von gepulvertem Zink in der analytischen Chemie; von Dr. T. M. Brown.

Zink ist bekanntlich bei 210° sehr spröde, läfst sich in einem Mörser zu Pulver stofsen und durch Absieben auf ein gleichförmiges Korn bringen. Ich wende gewöhnlich Siebe von 7,10 und 13 Maschen auf 1qc an und beutle schliefslich das Pulver durch feine Leinwand. Die analytische Anwendung, die ich bisher von diesem Zinkpulver gemacht habe, war zunächst die Reduction des Eisens direct in seinen Erzen, durch Erhitzen mit demselben, und die Reduction des Eisenoxydes in Lösungen zu Oxydul.

Im ersteren Falle vermengt man 0g,03 gepulvertes Erz mit dem 10fachen Gewichte möglichst feinem Zinkpulver, bringt das Gemenge in einen Porzellantiegel und bedeckt es mit der gleichen Gewichtsmenge Zinkpulver. Der unbedeckt bleibende Tiegel wird über einem *Bunsen*'schen Brenner während zehn Minuten einer dunkeln Rothglut ausgesetzt. Nach dem Abkühlen bringt man

den Tiegel mit seinem Inhalte in einen Kolben, übergiefst ihn mit heifser verdünnter Schwefelsäure und erhitzt rasch zum Kochen. Das Zink und das reducirte Eisen lösen sich in wenigen Minuten auf, worauf man den Kolben fest verkorkt und abkühlen läfst, und dann das Eisen direct mit Chamäleon titrirt. Enthält das Erz organische Substanzen, so mufs es vor dem Zusatz des Zinkpulvers geröstet werden, weil sonst die Lösung für das Titriren zu dunkel wird. Dies trat allerdings auch öfter ein, selbst wenn das Erz keine organischen Substanzen enthielt, und es ergab sich aus wiederholten Versuchen, dafs dies der Zersetzung der Kohlensäure in den Verbrennungsgasen zugeschrieben werden mufste. Diesem Uebelstande wurde dadurch begegnet, dafs man eine dicke Lage Zink aufbrachte oder auch gepulverten Borax, der eine Schmelzdecke bildet und das darunter befindliche Gemenge vor der Einwirkung der Verbrennungsgase schützt.

Ganz besonders vortheilhaft ist die Anwendung von etwas gröber gepulvertem Zink zur Reduction des Eisens in seinen Lösungen. Gekörntes Zink sowie Zinkblech machen es bekanntlich oft schwierig, eine vollständige Reduction und Lösung zu erhalten, während der fein vertheilte Zinkstaub beides in kurzer Zeit erreichen läfst. Man nimmt gewöhnlich für jede Lösung 0g,3 Zinkpulver. Es darf nur ein geringer Ueberschufs von Schwefelsäure vorhanden sein, so dafs nach 1 oder 2 Stunden blos die Hälfte des Zinkes aufgelöst ist. Man gibt darauf Schwefelsäure zu, kocht rasch und verfährt dann weiter wie oben. (Nach dem *Iron*, 1878 S. 361.)

Entwicklung des Leopoldshaller Salzbergbaues.

Nach einer Mittheilung von *H. Borchardt* (*Berg- und hüttenmännische Zeitung*, 1878 S. 113) zeigt folgende Tabelle die Entwicklung des Leopoldshaller Salzbergbaues von seinem Entstehen i. J. 1858 an bis zum Schlufs des Jahres 1877. Es wurden abgebaut:

Jahr	Kalisalzlager cbm	Steinsalzlager cbm
Vor 1862	—	3 797,3
1862	453,4	2 227,2
1863	12 877,0	490,5
1864	45 833,0	1 383,1
1865	32 942,7	1 510,0
1866	61 771,7	372,8
1867	53 487,0	768.1
1868	67 471,0	2 327,0
1869	69 532,8	5 540,5
1870	98 327,6	3 708,0
1871	137 275,0	1 139,8
1872	199 400,5	2 541,0
1873	207 732,0	14 909,5
1874	151 948,4	12 357,9
1875	237 826,2	8 613.6
1876	243 080,5	13 429,6
1877	339 325,3	8 661,3
Summe	1 959 284,1	83 777,2.

Beide Lager lieferten demnach 2 043 061^{cbm} oder 3 590 347^{t}. Rechnet man hiervon die noch in der Grube lagernden Vorräthe und Abfälle, so ergibt sich in den unterirdischen Bauen von Leopoldshall ein Hohlraum entsprechend einem Würfel von rund 121^{m} Kantenlänge. Bezüglich der Ventilation desselben mufs auf unsere Quelle verwiesen werden.

Zusammensetzung des Uranoxydnatrons.

Nach *E. Priwoznik* und *L. Schneider* (*Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch*, 1878 S. 208) hatte Uranoxydnatron aus Joachimsthal, bei 100° getrocknet, (I orange, II hochorange) folgende Zusammensetzung:

	I	II
Uranoxyd (U_2O_3) . . .	83,19	84,72
Eisenoxyd	0,09	—
Kalk	1,16	0,66
Magnesia	0,30	0,55
Kali	0,12	0,65
Natron	8,50	8,71
Schwefelsäure	0,22	0,14
Kohlensäure	2,91	0,96
Arsensäure	0,23	0,06
Vanadinsäure	Spur	—
Kieselsäure	0,07	1,86
Wasser	2,88	1,01
	99,67	99,32.

Ueber die Borsäure- und Salmiakgewinnung auf der Insel Vulcano.

Nach *A. Cossa* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 347) beträgt die jährliche Ausbeute an Borsäure hier nur 4000^k. Es erscheint *Cossa* zweifelhaft, dafs die Borsäure auf Vulcano, wie *Dana* angibt, durch Dr. *Holland* entdeckt worden sei. Die erste sichere Nachricht befindet sich in einem am 31. Juli 1819 von Messina aus an *Arago* gerichteten Brief, worin *Lucas* anzeigt, dafs er, in Gemeinschaft mit dem Apotheker *Goacchino Arrosto* aus Messina, Borsäure in den Salzkrusten entdeckt habe, welche die Innenwände des Kraters von Vulcano bekleiden. Dieselbe ist 1822 zuerst von *Stromeyer* analysirt worden und fand sich nur durch eine Spur Schwefel verunreinigt. Es war ferner die Borsäure von Vulcano, worin *R. Warington* Stickstoffbor auffand (*Chemical Gazette*, 1854 S. 417) und die Aufmerksamkeit der Chemiker auf die Hypothese lenkte, dafs etwa das gleichzeitige Auftreten von Borsäure und Ammoniaksalzen aus der Zersetzung von Stickstoffbor durch Wasserdampf hergeleitet werden könnte.

Die Gewinnung des Kautschuks am Amazonen-Strom.

Neuerdings hat sich die Aufmerksamkeit der indischen Regierung auf die Kautschuk liefernden Bäume Amerikas gerichtet, und sie hat Beamte ausgesendet, die nicht nur die Lebensbedingungen dieser Bäume, die Gewinnung und Behandlung ihres Productes studiren, sondern auch junge Pflanzen derselben gewinnen und nach Indien überführen sollen.

Robert Crofs berichtet im *Geographical Magazine* ausführlich über seine Reise nach Para zum Studium der *Hevea elastica*, welche den Para-Kautschuk liefert. Hiernach kam dieser Baum ebenso auf tiefem feuchtem Grunde vor, welcher von der Ueberschwemmung nicht erreicht wurde, als an den Rändern der Gapos. Die Ausdünstungen des feuchten Bodens, die durch den Waldwuchs von 25 bis 30^m Höhe niedergehalten wurden, machten sich sehr fühlbar und brachten Fieberanfälle nach sich. Auch die Kautschuksammler sollen während der Arbeitszeit häufig vom Fieber ergriffen werden. Die Methode des Abzapfens beobachtete *Crofs* am Ufer des Rio Guama, eines Flusses, der wohl dreimal so breit als die Themse bei London, doch auf keiner Karte ersichtlich ist. Hier waren hunderte von Kautschuksammlern beschäftigt; jeder hatte sein besonderes Gebiet. Beim Beginn der Sammelzeit werden die Wege von Baum zu Baum gangbar gemacht und am Fufse eines jeden Baumes eine Anzahl kleiner Becher aus gebranntem Thon niedergelegt, an starken Bäumen bis zu 12 Stück. Der Sammler bricht Morgens auf, so zeitig als möglich und sobald ihm das Tageslicht das Gehen im Walde gestattet. Am Baum macht er dann in 2^m Höhe einen tiefen, nach oben laufenden Einschnitt mit dem Beile und setzt sofort einen Becher unmittelbar darunter, der durch ein wenig Lehm an die Rinde angeheftet wird. 10 bis 12^{cm} davon, aber in

gleicher Höhe wird ein zweiter Einschnitt gemacht, bis der Kreis um den Baum vollendet ist, worauf ein anderer Baum an die Reihe kommt. Am folgenden Morgen wird 15 bis 20cm tiefer ein neuer Kreis von Einschnitten um den Baum gelegt und so fortgefahren, bis man den Boden erreicht, worauf man wieder oben in der Mitte zwischen den beiden ersten Kreisen von Neuem beginnt. Bei sehr saftreichen Bäumen wird mit dem Abzapfen zugleich von oben und von unten begonnen.

Der Ertrag ist natürlich verschieden. Selten wird der Becher, von dem etwa 30 auf 1l gehen, bis zum Rande voll. Der Sammler ist zufrieden, wenn der Becher zur Hälfte voll ist; aber oft findet er nur einen Eslöffel voll. Der best milchende Baum, den *Crofs* beobachtete, hatte 12 Reihen mit je 6 Einschnitten, die er sämmtlich in einem Sommer erhalten hatte. Die trockene Jahreszeit ist jedenfalls die beste für das Einsammeln des Kautschuks, nicht als ob der Saft dann reichlicher flöfse, aber er ist freier von wässerigen Bestandtheilen. Am Vollmond soll, wie die Sammler behaupten, das Erträgnifs am reichsten sein.

Am oberen Amazonas und in der Provinz Ceara verfährt man beim Abzapfen anders. Die äufsere Rinde wird sorgfältig gesäubert und um sie entweder eine Rinne von Lehm gelegt, oder eine Liane eng geschlungen und nun darüber eine Masse Einschnitte angebracht, worauf man den Saft von der Rinne, bezieh. Liane herab in eine Kalebasse leitet. Hierbei kann aber nicht umgangen werden, dafs mancherlei fremde Stoffe sich dem Safte beimischen, der dann nur als Saramby in den Handel kommen kann. Die Methode, welche in Para Anwendung findet, ist empfehlenswerther; doch sind auch hier manche Sammler bei der Verarbeitung und Verwendung des Lehms nicht so sorgfältig und sauber, als es zu wünschen wäre. Sowie alle Bäume mit Einschnitten versehen sind, kommt der Sammler zum ersten Baume zurück und entleert die Becher desselben in eine grofse Kalebasse, wobei er den Finger zum Ausstreichen der Becher zu Hilfe nimmt. Die zerstreuten Tropfen am Stamme oder am Boden der Becher werden ebenfalls sorgfältig gesammelt und in ein Gefäfs gethan; sie liefern den geringer werthigen Saramby. Da nun die Bäume oft weit aus einander stehen, so ist die Arbeit des Sammlers aufhältig und anstrengend, und es ist zu verwundern, dafs die Eingebornen nie darauf verfallen sind, Pflanzungen von Kautschukbäumen anzulegen, wobei viel Zeit und Mühe erspart werden könnte.

Der erbeutete Saft wird nun zu Schuppen getragen, die am Ufer des Flusses stehen. Hier wird der Kautschuk weiter verarbeitet. Ueber einem Holzfeuer und so, dafs die Luft von unten herzutreten kann, steht ein etwa 45cm hoher irdener Krug, dessen Boden ausgebrochen ist. Man wirft von oben Holz und Palmnüsse hinein, bis nur noch wenige Centimeter vom Rande fehlen. Es entsteigt ihm ein regelmäfsiger Rauch von bedeutender Hitze, nach *Crofs* etwa 42°. Die Form, auf welcher Kautschuk bereitet wird, gleicht einem flachen Ruder; sie ist meist an der Decke aufgehängt, da ihr Gewicht aufserdem die Handhabung erschweren würde. Ein dünner Ueberzug von feinem Lehm verhindert das Ankleben des Saftes, von dem 2 bis 3 Becher auf einmal über die Form ausgegossen werden. Man läfst erst abtropfen und dann bewegt der Arbeiter die Form in einer Höhe von 5cm über dem Krug und in einer so regelmäfsigen Schwingung, dafs alle Theile der Formfläche gleichmäfsig von dem heifsen Rauche getroffen werden. Sofort nimmt die Milch einen gelblichen Schimmer an und bei der Berührung ergibt sich, dafs sie noch feucht ist und viel Wasser ausschwitzt. Nun wird die andere Fläche der Form verwendet, dann wieder die erste, und es werden so viele Lagen über einander gelegt, bis die Masse 10 bis 12cm dick ist. Dann setzt man die Form bei Seite und läfst sie abkühlen. Tags darauf wird sie herausgezogen; wenn dann der Kautschuk noch ein paar Tage zum Trocknen aufgehängt gewesen ist, kann er zum Verkauf gebracht werden. *Crofs* bezweifelt nicht, dafs man an der Stelle dieser umständlichen Bearbeitungsweise den Kautschuk ebenso gut zum Ausschwitzen des Wassers veranlassen könnte, wenn man die Milch in flachen Schüsseln der gleichmäfsigen Hitze durch kochendes Wasser aussetzt. Für Anpflanzung des brasilianischen Kautschukbaumes hält *Crofs*

viele Gegenden der malayischen Halbinsel, Britisch-Birmas, Ceylons und Coromandels ganz geeignet. Dieselben müssen aber noch südlich von 20° nördlicher Breite liegen und ihre Temperatur darf nicht unter 15° sinken, also etwa gleiche Verhältnisse, wie sie das Zuckerrohr verlangt. Für die Kautschukbäume eignen sich Oertlichkeiten, welche für andere Pflanzungen nicht benutzt werden können, z. B. häufig überfluthete Flufsränder, Sumpf- und Marschländer. *Crofs* spricht die Hoffnung aus, dafs in wenigen Jahren indischer Para-Kautschuk in den Handel gebracht und dann den amerikanischen an Güte und Reinheit übertreffen werde. (Nach dem *Oesterreichischen Handelsjournal*, 1878 Nr. 7.)

Ueber das atmosphärische Wasserstoffsuperoxyd.

E. Schöne (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 482) hat in der Nähe von Moskau vom 1. Juli 1874 bis 30. Juni 1875 allen Regen, Hagel, Graupeln und Schnee gesammelt und auf Wasserstoffhyperoxyd geprüft. Im Ganzen sind 215 Mal Regen und Hagel und 172 Mal Schnee und Graupeln untersucht, also überhaupt 387 Proben dieser Art gemacht. Unter diesen waren nur 93, nämlich 7 Regenproben und 86 Schneeproben, in welchen mit den beiden für das Wasserstoffhyperoxyd charakteristischen Reagentien, nämlich Jodkalium, Stärke und Eisenvitriol oder Guajak und Malzauszug, keine Reactionen erhalten wurden.

S. Kern (*Chemical News*, 1878 Bd. 37 S. 35) hat in den Sommern 1876 und 1877 ebenfalls das Meteorwasser auf Wasserstoffsuperoxyd untersucht. Er fand in 1^{l} Regenwasser im Mittel 0^{mg},36 H_2O_2.

Nachweis der Verunreinigung von Flufs- und Brunnenwässern.

H. Vohl (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1877 S. 1811) hat in 100^{g} eines Kesselsteines von einem Rheindampfer 51^{mg} arsenige Säure, kein Kupfer, Blei und Zink aufgefunden, wohl aber Phosphorsäure und Oel. Er schliefst daraus, dafs der Rhein durch giftige und schädliche Stoffe verunreinigt werde.

Zur Nachweisung der Verunreinigung eines Brunnens durch eine Gasfabrik in Creuznach stellte er fest, dafs das Brunnenwasser unterschwefligsaure Salze enthielt. — Das von *F. Fischer* (1874 **211** 239) nachgewiesene Rhodanammonium eignet sich hierzu offenbar weit besser.

Ueber die Bestimmung der salpetrigen Säure.

P. Griefs (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 624) zeigt, dafs zur Nachweisung der salpetrigen Säure im Brunnenwasser statt der früher (1874 **212** 408) von ihm empfohlenen Diamidobenzoesäure das Diamidobenzol (Schmelzpunkt 63°) verwendet werden könne. *C. Preufse* und *F. Tiemann* (daselbst S. 627) schlagen hierzu folgendes Verfahren vor.

100^{cc} der zu prüfenden, verdünnten, farblosen, wässerigen Lösung der salpetrigen Säure werden in einen Glascylinder gebracht und darin mit 1^{cc} verdünnter Schwefelsäure (1 : 2) und 1^{cc} Metaphenylendiaminlösung (1 : 200) versetzt. Erscheint bei dem Umrühren mit einem Glasstabe sofort eine rothe Färbung, so ist der Versuch mit 50, 20, 10^{cc} der Lösung, welche man zuvor mit salpetrigsäurefreiem Wasser zu 100^{cc} verdünnt hat, zu wiederholen. Die Verdünnung ist eine genügende, wenn eine deutliche Reaction erst nach Verlauf von 1 bis 2 Minuten eintritt.

Möglichst gleichzeitig mit der Anstellung des obigen Versuches versetzt man in drei anderen Cylindern reines destillirtes Wasser mit 0,3 bis 2^{cc},5 der titrirten Alkalinitritlösung, füllt bis zur Marke auf und fügt 1^{cc} verdünnte Schwefelsäure sowie 1^{cc} Metaphenylendiaminlösung zu der Flüssigkeit in je einem der Cylinder. Man vergleicht danach die auf diese Weise hervorgebrachten Färbungen mit der, welche die zu untersuchende Lösung annimmt.

Man stellt zu dem Ende je einen der die titrirten Lösungen enthaltenden Cylinder neben den Cylinder, in welchem sich die zu prüfende Nitritlösung befindet und sieht von oben durch die hohen Flüssigkeitssäulen auf ein untergelegtes Stück weifses Papier.

Zur Herstellung der Probelösung von salpetrigsaurem Alkali, von der 1l 10mg N_2O enthält, werden 0g,406 reines, trockenes Silbernitrit in heifsem Wasser aufgelöst und durch hinzugefügtes reines Kalium- oder Natriumchlorid zu Alkalinitrit zersetzt. Man füllt die Lösung nach dem Erkalten zum Liter auf, läfst das gefällte Chlorsilber sich vollständig absetzen und verdünnt 100cc der darüber stehenden klaren Flüssigkeit abermals zum Liter.

Ueber Ammoniumnitrit-Bildung.

Ph. Zöller und *E. A. Grete* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1877 S. 2144) haben nachgewiesen, dafs beim Verbrennen von reinem Wasserstoff in reiner atmosphärischer Luft salpetrigsaures Ammonium gebildet wird.

Ueber den Stickstoffgehalt des Nitroglycerins im Dynamit.

E. Ador und *A. Sauer* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1878 S. 153) haben gefunden, dafs der Nitroglyceringehalt einer Dynamitpatrone durch Ausziehen mit Aether nicht genau gefunden wird. Zur Bestimmung des Stickstoffes im Nitroglycerin ergab die *Schlösing*'sche Methode stets zu wenig Stickstoff, die Methode von *Dumas* gab dagegen 18,5 Proc.; in den untersuchten Dynamiten war demnach nur Trinitrin vorhanden.

Lösen von geglühtem Eisenoxyd.

Nach *A. Classen* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1878 S. 182) wird geglühtes Eisenoxyd im Achatmörser zerrieben und längere Zeit hindurch mit verdünnter Kalilauge digerirt, bis das schwere, pulverförmige Oxyd in flockiges Hydrat übergeht. Gielst man nun die Kalilauge ab und erwärmt mit concentrirter Chlorwasserstoffsäure, so erfolgt die völlige Lösung in wenigen Minuten.

Zur gewichtsanalytischen Bestimmung der Glucose.

Zur Bestimmung der Glucose im Rohzucker erhitzt man bekanntlich nach *Mulder* die betreffende Lösung mit alkalischer Kupferlösung auf 60°, filtrirt das abgeschiedene Kupferoxydul ab, glüht und wiegt. *W. D. Gratama* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1878 S. 155) hat nun gefunden, dafs in reinen Lösungen 100 Th. Glucose 226,8 Th. Kupferoxyd reduciren, dafs diese gewichtsanalytische Methode aber fehlerhafte Resultate bei der Bestimmung der Glucose im Rohzucker gibt.

Ueber die Wandlung der Spectren verschiedener Farbstoffe.

Es ist eine bekannte Thatsache, dafs die Absorptionsstreifen eines und desselben Körpers, wenn er in verschiedenen Lösungsmitteln gelöst ist, nicht immer dieselbe Lage haben. *Kundt* stellte das Gesetz auf, dafs die Absorptionsstreifen um so weiter nach Roth hin liegen, je stärker die brechende Kraft des Lösungsmittels ist, und dieses Gesetz bewährt sich in der That für sehr viele Fälle. *H. W. Vogel* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 622) führt dagegen Beispiele an, dafs mit der Veränderung des Lösungsmittels die Absorptionsstreifen nicht nach Roth oder Violett hin rücken, sondern dafs der ganze Charakter des Spectrums ein völlig anderer wird, ohne dafs eine chemische Wirkung des Lösungsmittels auf den gelösten Körper erfolgt.

Ueber fremde Farbstoffe im Rothwein.

J. Nefsler (*Annalen der Oenologie*, 1878 S. 148) zeigt, dafs zur Erkennung fremder Farbstoffe im Rothwein die bisher vorgeschlagenen analytischen Methoden nicht ausreichen, dafs wir bis jetzt namentlich nicht im Stande sind, den rothen Farbstoff der Malven, Heidelbeeren und der Trauben zu unterscheiden, ja dafs es sogar sehr wahrscheinlich ist, dafs eine wesentliche Verschiedenheit unter diesen Farbstoffen überhaupt nicht besteht. Wir können also nur mittelbar auf den Zusatz solcher Farbstoffe schliefsen. Wenn z. B. ein gerbstoffreicher Rothwein mit essigsaurem Natron und Alaun, oder in Papierstreifen mit reinem Wasser blau und mit gebranntem Kalk rein grün wird, so können wir annehmen, dafs wir einen ursprünglich weifsen, mit Malven oder Heidelbeeren gefärbten, mit Gerbstoff versetzten Wein vor uns haben. Wir haben dann aber nicht den Farbstoff, sondern die Abwesenheit der braun werdenden Stoffe von Kämmen, Hülsen und Kernen, oder mehr oder weniger veränderten Farbstoff erkannt.

Es scheint für uns in Deutschland sehr wichtig, dafs man sich in dieser Frage klar werde. Einerseits wurden unsere Beerweine oft für künstlich gefärbt gehalten, sogar da und dort vor Gericht als solche angeklagt. Andererseits hat man die in grofser Menge aus Frankreich zu uns kommenden, mit Malven und Heidelbeeren gefärbten Tresterweine überall als echt betrachtet, weil sie eben jene braunwerdenden Stoffe in hinreichend grofser Menge enthalten. Erst kürzlich hat ein hervorragender Oenologe gesagt, dafs ihm noch keine französischen Weine mit fremdem Zusatze vorgekommen seien, während es doch bekannt ist, dafs in Frankreich jährlich aufserordentlich viel Malven und Heidelbeeren zum Färben der Weine verwendet und ungeheure Mengen von Tresterwein verkauft werden.

Das Färben mit Anilinorange und mit Chrysoin.

Anilinorange ersetzt in der Wollfärberei das Curcuma und das Fichtenholz, indem es ein sehr kräftiges, lebhaftes und zugleich solides Gelb liefert. Die Wolle mufs zuvor gründlich mit Soda, Seife und heifsem Wasser gereinigt sein. Der Farbstoff wird vor dem Gebrauch in seinem 50 bis 100fachen Gewicht kochenden Wassers unter Umrühren aufgelöst und filtrirt. Die Farbflotte wird mit Schwefelsäure schwach angesäuert und allmälig auf 90° erhitzt, oder man setzt ihr, wie beim Färben mit Cochenille, 3 Proc. Zinnsalz und 5 Proc. Oxalsäure zu. — Wird das Anilinorange, um die verschiedenen braunen Töne und Olive zu erhalten, in Gesellschaft mit Indigocarmin oder mit Indigocomposition verfärbt, wie dasselbe auch neben Orseille und Cochenille verwendet werden kann, so mufs ein Zusatz von schwefelsaurem Natron gegeben werden, damit das Indigoblau gleichmäfsig anfällt. Auch ist es gut, zuerst den blauen Farbstoff, dann erst das Anilinorange einzutragen. Kupferkessel müssen vermieden oder die zu färbende Waare vor der Berührung mit dem Kupfer in irgend einer Weise geschützt werden. — Seide wird mit Anilinorange aus saurem Bad orangegelb gefärbt und zwar ohne Zusatz von Seife. Für Mischfarben, wie Marron, erhalten durch gleichzeitigen Zusatz von Indigo oder Anilinblau, wird ein schwachsaures Seifenbad gegeben.

Chrysoin wird in gleicher Weise wie Anilinorange verwendet, jedoch weniger für sich allein, als in Mischung mit Indigocarmin für Olive und für gelbstichiges Marron. Während die mit Anilinorange gefärbten Stoffe im Wasser einen röthlichen Ton annehmen, der sich erst beim Trocknen der Waare wieder verliert, zeigt das Chrysoin dieses eigenthümliche Verhalten beim Färben nicht. (Nach dem *Textile Manufacturer*, 1877 S. 327.) *Kl.*

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Ueber Riementriebe; von Professor J. F. Radinger.[1]

Es ist völlig unglaublich, dafs der Riemen, so ein wichtiges, tausendfältig benutztes Element des Industriebetriebes, von ganz Europa seit Jahrzehnten nach gewissen blindlings als richtig angenommenen Anschauungen betrachtet, berechnet und für grofse Kraftübertragungen verdammt werden konnte, während kaum ein Viertel Erdumfang weiter, in Amerika, auch seit Jahrzehnten ganz andere Anschauungen und Berechnungen herrschen und sich Riemen auch für die gröfsten vielhundertpferdigen Effectsübertragungen bewähren. Drüben wirken 99 Procent aller Motoren durch Riemen auf ihre Transmission, und die gröfsten Spinnereien und Mühlen empfangen durch sie ihren tausendpferdigen Antrieb; bei uns würde man etwas Schlechtes zu thun glauben, wenn man einer 40ᵉ-Maschine das normale verzahnte Schwungrad vorenthielte, und bestaunt den Riemen eines 80ᵉ-Holzschleifsteines als ein sonst Unerhörtes. Drüben geht aber auch fast alle Winkelübersetzung der Transmissionsstränge mit Riemen vor sich, während man dafür in Europa, selbst nicht in den letzten Wellenausläufern, der Lagerstühle und verzahnten Räder entbehren zu können glaubt.

Diese Erscheinung ist so auffallend, dafs eine nähere Untersuchung der leitenden Ansichten am Platze scheint.

In Europa wird der Riemen für gröfsere Kraftübertragungen hauptsächlich darum zurückgesetzt, weil man ihm „nachrechnet", dafs er viel gröfsere Reibungsverluste in den Zapfen hervorbringt, als es beim Zahnantriebe der Fall ist. Letzterer bewirkt nämlich einen Achsdruck gleich dem Zahndruck, beim Riemen jedoch sei derselbe etwa dreimal so grofs. Diese „Rechnung" gründet sich auf den richtigen Ausgang, dafs die treibende Umfangskraft aus der Spannungsdifferenz der beiden

[1] Mit gef. Genehmigung aus Verfassers demnächst erscheinendem Bericht über die Weltausstellung in Philadelphia 1876, Heft 25: *Dampfmaschinen und Transmissionen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.* 352 S. in gr. 8. Mit 256 Zeichnungen. Preis 6 M. (Wien 1878. *Faesy und Frick.*) Wir hoffen von dieser ausgezeichneten Arbeit, welche sich den früheren hervorragenden Berichten Prof. *Radinger's* (vgl. *1874 **212** 8. **213** 13. 1875 **215** 1. **216** 193. **217** 81. **218** 377) würdig anschliefst, noch weitere Auszüge bringen zu können.

Riemenhälften erwächst, und aus der ferneren Annahme, dafs die gröfsere Spannung T von der kleineren t im Mafse $T = te^{f\alpha}$ abhängig sei. Directe Versuche zeigen auch, dafs letztere Rechnung für die ruhenden Scheiben richtig ist, und dafs, so lange kein Gleiten eintritt, die kleinere Spannung bei halb umspanntem Umfange ungefähr die Hälfte der gröfseren Spannung beträgt. Daraus ergab sich nun mit scheinbar unzweifelhafter Sicherheit die Anschauung, dafs die Spannung des treibenden Riemens der doppelten, jene des ablaufenden der einfachen Umfangskraft gleich sein müsse und der Achsdruck gleich deren Summe, also gleich der dreifachen Nutzkraft wird.

Bei der Berechnung der Riemenspannung entfällt dabei der einzelne Scheibendurchmesser, indem das Product $P \times V$ (Kraft mal Umfangsgeschwindigkeit) dem übertragenen Effect entspricht und gleich bleibt, ob man es von der kleineren oder gröfseren Scheibe erhebt; da die Umfangsgeschwindigkeit beider einander gleich sind, mufs es auch die Umfangskraft sein, und die Riemenspannung, nach obigem ähnlich deren doppelter Gröfse vorausgesetzt, bleibt in der Rechnung von dem Einflufs des Scheibendurchmessers frei.

Nun erkannte man aber in Amerika, dafs die auftretende Spannung des treibenden Riemens nicht von der Gegenspannung allein herkomme, sondern dafs auch der Atmosphärendruck den Riemen an seine Scheibe prefst. Unter dem leisen Voreilen, welches eine Scheibe stets gegen ihren Riemen einhält, wird die zwischen beiden enthaltene Luft verdrängt, und der Riemen legt sich an seine Scheibe wie eine Adhäsionsplatte an die andere, welche auch nach leisem Reiben zu innigem Schlusse kommt. Wenn aber der Riemen auf seiner Scheibe unter dem Atmosphärendruck adhärirt, also gleichsam anklebt, so wird er selbst mit verschwindend kleiner Gegenspannung jede seiner Festigkeit zulässige Kraftäufserung übertragen können, falls er nur mit einer genügend grofsen Auflagfläche die Scheibe berührt. Dieses Berühren wird kein absolut ununterbrochenes sein, ja vielleicht befindet sich unter neun Zehntel der gesammten Auflagfläche noch Luft. Aber der Atmosphärendruck auf das noch übrige Zehntel erzeugt schon eine solche Pressung, dafs die dadurch geweckte Reibung zur Kraftübertragung genügt. Dabei mufs aber der Riemen sich völlig ruhig und gleichmäfsig auflegen können und nicht nur er selbst tadellos eben und gleich gespannt, sondern auch jedem Schleudern der Rolle vorgebeugt sein; letzteres wird, abgesehen von genauer Herstellung und solider Lagerung, wesentlich durch das völlige Gleichgewicht der Scheiben bedingt, welches keine freien Fliehkräfte auftreten läfst. Daher sind alle, selbst von Fabriken zweiten Ranges hergestellten, Scheiben sorgfältig dem Gewichte nach balancirt, was, abgesehen vom Gang des Riemens, auch die Wellen und Lager trotz höherer Umdrehungszahl wesentlich schont.

Von diesem uns neuen Standpunkt betrachtet, entfällt aber für den Riemen der Vorwurf jeder Kraftverschwendung durch auftretenden höheren Achsdruck als beim Zahnrad. Es wird wohl stets eine Gegenspannung der nicht arbeitenden Seite vorhanden sein, welche das nicht peitschende Anlegen und das Luftschlucken verwehrt; doch ist der Betrag dieser Spannung verschwindend, und da jener der Treibseite nur der einfachen nützlichen Umfangskraft gleichkommt, so findet man nun keine Ursache mehr, die übrigen Vortheile des Riementriebes gegen die theuere, schwieriger herzustellende, meist lärmende und an Entfernung und Lage gebundene Zahnradübersetzung hintanzustellen, und dies um so weniger, als ja auch beim Zahnrad durch höhere Eigengewichte und schiefe Drücke ein höherer als der reine Nutzdruck auf die Achse fällt.[2]

Dieser Anschauung folgend, sind die grofsen Kraftübertragungen in Amerika fast ausnahmslos durch Riemen und schon so seit dem J. 1840 vermittelt sowie tief eingerückte Spannrollen, oft nur durch ihr Eigengewicht wirkend, in Hauptantrieben häufig zu finden. Und selbst hundertpferdige Uebersetzungen für rechtwinklig abzweigende und dabei verschieden hoch liegende Transmissionen gehen an kühnen Leitrollen entlang, und nirgends beklagt man sich über auffallenden Kraftverlust oder nimmt eine wesentliche Abnutzung wahr, wie es doch nach der europäischen „Rechnung“ und bei den zu schmalen Riemen selbst bei der europäischen „Erfahrung“ zu erwarten stünde. Hier hängt also die übertragbare Kraft hauptsächlich von der Glätte der Scheibe und des Riemens, sowie von deren Berührungsfläche, oder bei gegebenem Durchmesser und Umspannung von dessen Breite ab. Die Dicke kommt erst in zweiter Linie in Frage, und je geringer sie bleiben kann, desto biegsamer und wirksamer wird der Trieb, denn desto mehr Berührungsstellen findet das Leder am Scheibenumfang. Kleine Scheiben verlangen also breitere Riemen als grofse, und vergleicht man die amerikanischen Ausführungen mit den Resultaten, welche die gebräuchliche europäische Rechnung ergeben würden, so findet man die merkwürdigsten Differenzen.

---

[2] Ein anderer Vorwurf, der dem Riementrieb gemacht wird, ist der eines grofsen Arbeitsverlustes durch die gleitende Reibung zwischen Riemen und Rad. Dieser kann bei schlechten und losen Trieben allerdings bedeutend werden, und gleitet der Riemen um 5 Procent seines Weges, so verliert er nahezu den gleichen Procentbetrag der treibenden Arbeit. Doch sind solche Riementriebe bereits seltene Exemplare, und als Normal dürften 2 bis 3 Proc. Rückblieb gelten, während gute und genügend breite Riemen weit darunter bleiben, wie dies u. a. dadurch einleuchtet, dafs es Riemen gibt, welche 20 Jahre lang dienen, was bei starkem Gleiten nicht möglich wäre. Der Zahnradtrieb verursacht aber durch seine Reibung auch einen stark merkbaren Verlust, und falls man nicht schlechte, d. i. zu schmale Riementriebe mit guten Zahnrädern vergleicht, trifft der Vorwurf gröfserer Arbeitsverluste am Riemen als am Zahnradumfange nicht zu.

So würde beispielsweise ein Riemen, der unter folgenden Verhältnissen arbeitet:					Zu übertragen		106e
Antriebsscheibe-Durchm.	3m,05				Umfangskraft		524k
„ -Umdrehungen	95	in	1	Min.	„ -Geschwind.		15m,2
Getriebene Scheiben: Umdrehungen in 1 Min.	95	116	145	193	290		
„ „ Durchmesser	3.05	2,5	2	1,5	1m,0		
Erhalten nach amerikan. Rechnung: Breite	343	420	524	700	1048mm		
„ „ europäischer „ „					412 constant.		

Das Beispiel ist der Ausstellungsmaschine der *Buckeye Engine Company* entnommen, und die thatsächliche Ausführung hatte 620mm Riemenbreite, weil die Maschine die obere Transmission mit etwa 180 Touren betrieb.

Die Riemen sind also im Allgemeinen breiter als unsere; daher sind Doppelriemen seltener nöthig, und weil die Glätte des Riemens als wesentlich für das Ausdrücken der Luft erachtet wird, so läuft meist die dichtere und festere Haar- und nicht wie bei uns die rauhere Fleischseite auf der Scheibe. Von ersterer wird angenommen, dafs sie um 34 Proc. mehr Arbeit übertragen kann als die Fleischseite, aber auch ihre gröfsere Dichte und Widerstandsfähigkeit gegen das Abschleifen lassen sie als die naturgemäfse Arbeitsseite erscheinen. Ein doppelter Riemen wird weniger Arbeit übertragen als ein gesund laufender einfacher; er kann stärker gespannt werden als ein einfacher: aber da seine Steifigkeit gegen die Adhäsion wirkt, so wird ein Fortschritt im Ersatz des doppelten gegen den einfachen Riemen ersehen.

Am besten wird die Thatsache, dafs nicht die Reibung der rauhen Riemenseite auf rauher Scheibe, sondern der Luftdruck zwischen glatter Seite und glatter Scheibe das Wirksamere im Riementriebe ist, durch folgenden Versuch beleuchtet, welcher in der Riemenfabrik von *J. B. Hoyt and Co.* in New-York, einer der gröfsten derartiger Fabriken der Welt, durchgeführt wurde, und worüber mir ein Abdruck vorliegt. Die vier unten angeführten Scheiben waren genau gleicher Gröfse, und die darüber gelegten Riemen wurden auf einer Seite festgehalten, während das andere Ende mit einem Gewichte belastet war, welches $^1/_{15}$k für 1qc (1 Pfund auf 1 Quadratzoll) berührter Fläche entsprach. Die nachstehende Tabelle zeigt die Anzahl Pfunde, welche am Scheibenumfang erforderlich waren, um a) die Riemen fast gleiten zu machen, b) die Riemen zeitweilig gleiten zu machen, c) die Riemen fortgesetzt gleiten zu machen.

	Haarseite gegen Scheibe			Fleischseite gegen Scheibe		
	a	b	c	a	b	c
Rauhe eiserne Scheibe	1½	¾	3	1½	¾	2¼
Polirte „ „	1½	1	9	1¼	¾	6½
Glatte Mahagony-Scheibe	3¾	2¼	4	3	1½	3¼
Scheibe mit Leder bekleidet	6	2½	10	3½	2¼	7

Die Zahlen sprechen für sich selbst. So lange keine Geschwindigkeit herrscht, also die Luft nicht durch die gegenseitig entlang gleitenden Flächen ausgepreſst wird, sind rauhe und glatte Flächen hier fast gleichwerthig und die Reibung wird von jener an der Holzscheibe

weit überholt. Wenn aber einmal die Bewegung eintritt, wächst die Adhäsion oder vielmehr die Luftdruckwirkung aufserordentlich und die blanke Eisenscheibe verhält sich fast so als jene mit Leder bekleidete.

Kautschukriemen sind gleicher Wirkung mit den Lederriemen und schliefsen in Folge ihrer Elasticität so dicht an die Scheiben als diese. Sie sind billiger im Preise und dauern, richtige Auflagflächen vorausgesetzt, mindestens ebenso lang. Kautschukriemen sind in Amerika häufiger verwendet als bei uns, und in der Ausstellung lagen deren viele zur Ansicht vor, welche schon lange benutzt wurden. *Eisenbrey and Sons* legten einen vor, der 20 Jahre in ununterbrochenem Betriebe war. Selbstverständlich dürfen Kautschukriemen nie zur Ausrückung verwendet werden. Die Dimensionen von Leder- und Gummiriemen sind überhaupt oftmals kolossal, und doppelte Lederriemen $1^{m},0$ breit, 40 bis 50^{m} lang, 15^{mm} dick, über 500^{k} schwer, einer sogar, von *J. B. Hoyt and Co.* in New-York, $1^{m},52$ in einer Breite breit, bei 90^{m} lang, fast 1000^{k} schwer, und Kautschukriemen bis $1^{m},22$ breit, 100^{m}, lang, über 1600^{k} schwer, sind keine Seltenheit, und ich sah Riemen, die 190^{m} lang waren.

Was nun die Dimensionirung dieser Riementriebe betrifft, so habe ich dieselbe vielseitig verfolgt. Am zutreffendsten finden sich die obigen Ansichten verkörpert in der Formel des überall benutzten „*Handbook of land and marine engines*“ von *Stephen Roper* (Philadelphia 1875), welches die Formel enthält:

$$\text{Riemenbreite in Zoll} = \frac{36\,000 \times \text{Pferdekraft}}{\text{Minutl. Riemengeschw. in Fufs} \times \text{Auflaglänge in Zoll.}}$$

Unter Auflaglängen ist jene an der kleineren Scheibe verstanden. Für Metermafs lautet die Formel:

$$b = 0{,}236\,\frac{N}{v\,l},$$

wobei N die zu übertragenden Pferde, b Breite, v Geschwindigkeit in der Secunde, l Auflaglänge an der kleineren Scheibe, alles in Meter, bedeuten. Etwas umformt kann man schreiben: $b\,l = 0{,}003147\,P$ oder für halbe Umspannung:

$$b = 2\,\frac{P}{D},$$

wo b Riemenbreite in Millimeter, P Umfangskraft in Kilogramm, D Durchmesser der kleineren Rolle in Meter vorstellen.

Roper gibt an, dafs die Spannung bis 1000 Pfund für den Breitenzoll ($1^{k},8$ für 1^{mm} Breite) sicher gehen kann, woraus sich die Riemenbreite controlirt, und dafs die Geschwindigkeit bis zu einer Meile in 1 Minute (30^{m} in der Secunde) steigen darf.

Diese Anschauung findet man auch aus den Nachrechnungen der Maschinengröfsen rationell arbeitender Fabriken heraus. Eine hochstehende Firma dieser Art ist *J. C. Hoadley and Co.* in Lawrence

(Mass.) und die Riemen ihrer Dampfmaschinen laufen mit der Geschwindigkeit von 13 bis 15^{m} in der Secunde von den gröfsten Effecten 75^{e} indicirt bis zu den kleinsten von 9. Rechnet man die Beanspruchung der Riemen nach, so ergibt sich aber die Spannung im Riemen selbst mit der Scheibengröfse, also bei fast constanter Geschwindigkeit mit deren Berührungsfläche rapid, und zwar von 0,31 auf 0^{k},85 auf 1^{mm} steigend, wie folgendes Tabellenbruchstück zeigt:

Pferdekräfte	9	25	50	75
D Scheibendurchmesser . . .	0,914	1,22	1,83	2^{m},13
b Riemenbreite	152	305	356	457^{mm}
Minutliche Umdrehungen . .	300	200	150	130
Secundliche Umfangsgeschw.	14,3	12,28	14,5	14^{m},5
P Umfangskraft	47	147	258	388^{k}
Umfangskraft auf 1^{mm} Breite .	0,31	0,48	0,72	0^{k},85.

Bis hierher ist noch kein Gesetz für die Riemenbreite ersichtlich; dies wird aber sofort geschehen, wenn wir nicht den specifischen Zug allein betrachten, sondern auch die Gröfse der Scheibenoberfläche $= b D \pi$ oder einen constanten Theil derselben ins Spiel bringen und die Riemenspannung P davon abhängig annehmen, also setzen $b D = C P$ oder $C = \frac{b D}{P}$. Dann erhält man für obige Scheiben:

C Constante	2,9	2,5	2,5	2,5

und das Gesetz ist gefunden und lautet für diese mittelgrofsen Riemen (ähnlich der Formel nach *Roper*): $b = 2{,}5 \frac{P}{D}$. [3]

---

[3] Es darf überdies nicht verschwiegen werden, dafs in einer Abhandlung vom *Roebling* über Drahtseil-Transmissionen der Satz vorkommt: „Die Praxis lehrt, dafs 70 Quadratfufs (6^{qm},5) in der Minute laufender Riemenoberfläche 1^{e} entsprechen, ihm also die Adhäsions-Anschauung fremd war. *Roebling* war überdies ein deutscher Techniker und wurde ein amerikanischer Brücken- und nicht ein Maschinenbauer, und da auch die Transmissionsabhandlung eine Umarbeitung *Hirn*'scher Schriften und Uebersetzung des *Reuleaux*'schen Constructeurs ist, wie die Einleitung angibt, so scheint dessen Ansicht auf der europäischen zu wurzeln und ist hier von keiner Bedeutung.

Auch kommt in der für Deutschland bestimmten Uebersetzung der *Sellers*'schen Abhandlung über Transmissionen Folgendes vor: „Der Widerstand des Riemens gegen das Gleiten ist unabhängig von seiner Breite, und es wird kein Vortheil daraus gezogen, wenn diese Dimension über das Festigkeitsmafs hinaus genommen wird." In der englisch geschriebenen Originalabhandlung fehlt aber dieser Satz, und da *Sellers* kein Wort deutsch versteht, scheint Obiges die beigefügte Ansicht des Uebersetzers zu sein.

Ferner finden sich wohl in den Katalogen der Mühlenbau-Anstalten lange Tabellen vor, welche aber weniger für grofse, als für die kleineren Theiltransmissionen gelten. Die ausführlichste steht bei *Fales Jenks and Son*, und ich fand im englischen Mafs die ihrer Tabelle unterliegende Formel genau mit:

$$b = 1125 \frac{N}{V},$$

wobei V für die Minute gilt. Hier ist aber der Maximaleffect 64^{e} und die Maximalbreite 60^{cm}.

Stenberg's Heifsluftmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 25.

Diese im vorigen Jahre in verschiedenen Ländern von *Stenberg* patentirte Hochdruck-Heifsluftmaschine (Fig. 1 Taf. 25) gehört wie der bekannte *Lehmann*'sche Motor (1869 *194 257. 1873 209 152. 1876 219 196. 371. 222 183) zur Klasse der geschlossenen calorischen Maschinen, bei welchen die Nutzleistung durch abwechselnde Erwärmung und Abkühlung stets derselben Luftmenge erzielt wird. Zur Erwärmung dient der Feuertopf F, zur Abkühlung der Kühlraum K, welcher den Arbeitscylinder ringförmig umgibt und durch Kühlwasser, das die Maschine selbst hindurchpumpt, dauernd auf niederer Temperatur erhalten wird. Zwischen diesen beiden Räumen wird die Arbeitsluft abwechselnd hin- und herbewegt und gibt dabei, indem sie beim Einwärtsgange des Kolbens P unter Wärmeentziehung verdichtet wird, aber hierauf erhitzt expandirt und den Kolben nach auswärts treibt, einen Kraftüberschufs, welcher durch Kolben, Treibstange und Kurbel auf die Schwungradwelle übertragen wird und die effective Leistung der Maschine darstellt. Damit aber beim Einwärtsgange des Kolbens P die durch Verkleinerung des Gesammtvolums comprimirte Luft gleichzeitig auch abgekühlt und so die Compressionsarbeit mit geringstem Kraftaufwand verrichtet werde, ist es nöthig, dafs dabei der Raum des Feuertopfes der Arbeitsluft thunlichst verschlossen bleibe, und dies geschieht durch den Verdränger V — ein langer, luftdicht verschlossener Blechcylinder, welcher einen etwas geringeren Durchmesser hat wie der Arbeitskolben P und demselben beim Einwärtsgange vorauseilt. Dadurch wird der Raum *zwischen* Arbeitskolben und Verdränger, welcher von dem Kühlmantel umgeben ist, immer gröfser, dagegen der Raum *hinter* dem Verdränger, d. i. das freibleibende Volum des Feuertopfes, immer kleiner, bis endlich der Verdränger das Ende seines Hubes erreicht hat, nunmehr wieder nach auswärts geht und dadurch die verdichtete, aber abgekühlte Luft, welche zwischen ihm und dem Kolben enthalten war, zwingt, den Ringraum um den Verdränger passirend zum Feuertopf zu ziehen. Hier nimmt die Luft rasch eine hohe Temperatur und entsprechende Spannung an und vermag somit bei dem nun folgenden Auswärtsgange des Kolbens expandirend Arbeit an denselben abzugeben, während der Verdränger, auf welchen beiderseits gleicher Druck wirkt, ohne Arbeitsverrichtung dem Kolben nach auswärts folgt, sich dabei demselben immer mehr nähert und so endlich alle Arbeitsluft dem Feuertopfe zuführt. Bei dem hierauf wieder folgenden Einwärtsgang beginnt das oben geschilderte Spiel von neuem.

Insoweit ist die *Stenberg*'sche Maschine mit der *Lehmann*'schen völlig identisch. Der auffallendste Unterschied dagegen liegt in der

Bewegungsübertragung, welche bei *Lehmann* in bekannter Weise mittels Hebel auf die quer über dem Arbeitscylinder liegende Schwungradwelle erfolgt, während bei *Stenberg* dieselbe direct vor dem Cylinder liegt und durch am Kolben angreifende Pleuelstangen angetrieben wird; in beiden Fällen sind die Pleuelstangen seitlich und doppelt am Kolben angebracht, um der central durch eine Stopfbüchse passirenden Kolbenstange des Verdrängers Platz zu lassen. Diese selbst wird, um die oben beschriebenen Functionen zu erfüllen, bei *Lehmann* von einer mit 65 bis 75° Voreilung aufgekeilten Gegenkurbel der Schwungradwelle bewegt, während bei *Stenberg* in directerer Weise der Antrieb durch einen Hebel erfolgt, dessen Ende in eine Coulisse ausgeht und hier von einem dem Schwungrad eingesetzten Kurbelzapfen bewegt wird. Die Kühlwasserpumpe wird durch Zahnräder angetrieben. Die Dichtung des Arbeitskolbens wird, wie bei *Lehmann*, von einem Lederstulp gebildet, welcher den Austritt comprimirter Luft verhindert, aber bei einem durch Luftverluste eintretenden Minderdruck Luft von aufsen zuströmen läfst.

Was die Feuerung betrifft, so wendet *Stenberg*, wie es auch seit längerer Zeit bei den *Lehmann*'schen Maschinen geschieht, einen Füllofen an; bei *Lehmann* umspülen die Heizgase den Feuertopf nur von aufsen; bei *Stenberg* werden sie durch eine hineinragende Zunge zunächst ins Innere des umgestülpten Feuertopfes und dann noch, auf dem Wege zum Kamin, um denselben herumgeführt; entsprechend dieser veränderten Gestalt ist auch bei letzterem der Vordränger am Ende offen und glockenförmig gestaltet, während der *Lehmann*'sche Verdränger einen vollkommen luftdicht verschlossenen Cylinder darstellt.

Zur Kritik der beiden Maschinen übergehend, läfst sich wohl erwarten, dafs die *Stenberg*'sche Maschine, als der Wesenheit nach aus *Lehmann*'s Maschine hervorgegangen, einige Vorzüge vor derselben voraus habe. Wir finden diese hauptsächlich in dem einfacheren Antriebsmechanismus, wenn auch derselbe, soll der Verdränger zur Reinigung des Cylinders herausgenommen werden, das Ausheben der Schwungradwelle bedingt, was bei *Lehmann* nicht der Fall ist, sowie auch erwähnt werden mag, dafs die den Verdränger am hinteren Ende tragende Rolle *r* in der älteren Maschine der Wirkung der Heizgase ausgesetzt ist, während dies bei *Stenberg* nicht stattfindet. Als speciellen Vorzug ihrer Maschine führen endlich *Gebrüder Sachsenberg* an, dafs sich, in Folge der Gestaltung des Feuertopfes und der eigenthümlichen Bewegung des Verdrängers durch die entsprechend geformte Coulisse, höhere Luftspannungen und damit günstigere Resultate erzielen lassen, als bei den *Lehmann*'schen Maschinen. Nach den von Dr. *A. Wüst* in einem Vortrage im Thüringer Bezirksverein (*Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1877 S. 407) gegebenem Diagramm Fig. 2 Taf. 25 ist

allerdings der Unterschied der Anfangsspannung auffällig, der Verlauf der Curve jedoch bei *Lehmann* der rationellen Kreisprocefslinie entsprechender und die mittlere effective Spannung, welche die Arbeit repräsentirt, bei beiden nahezu gleich. Es müssen somit die Resultate ökonomischer Versuche abgewartet werden, um zu entscheiden, ob die *Stenberg*'sche Maschine hierin einen Fortschritt darstellt.

Wilman.

Halladay's Windrad.

Mit Abbildungen auf Tafel 26.

Von der Weltausstellung zu Philadelphia 1876 wurden nach Oesterreich-Ungarn die zu den besten amerikanischen zählenden Windräder, *Eclipse* und *Halladay's* System, eingeführt; erstere werden von der *Eclipse- Windmill Company* zu Beloit (Wisc.), letztere von der *U. S. Wind Engine and Pump Company* zu Batavia (Ill.) gebaut.

Von diesen Windrädern, die in ihrer Construction manches Eigenthümliche aufweisen, stellen die Abbildungen auf Tafel 26 das *Halladay*'sche in jener Ausführung vor, in welcher es zu Philadelphia ausgestellt war. Ein dem Eclipse-Rade ähnliches Windrad ist in *D. p. J.* *1877 225 14 beschrieben. Die Windfangfläche des *Halladay*'schen Rades (Fig. 2) wird je nach der Gröfse desselben aus 6 bis 12 um eine zwischen die Radarme in der in Fig. 7 angedeuteten Weise eingesetzte Querachse Q beweglichen Sectoren gebildet. Das selbstthätige „Vor den Wind stellen" des Rades bewirkt eine Fahne F, die an einem hölzernen, in die Drehscheibe D eingesetzten Ausleger A befestigt ist. Mit S sind Seitenstangen bezeichnet, die behufs Versteifung der Fahne von einem auf der Drehscheibe stehenden Bocke B ausgehen. In der Grundplatte der Drehscheibe sitzen das Gestelle des Rades bildende Säulen G. Ueber der Grundplatte dreht sich auf conischen Rollen oder auf Kugeln, welche auf in den Ring e (Fig. 1) eingesetzten Zapfen stecken, der obere, die Radwelle W aufnehmende Theil der Drehscheibe.

Damit die Umlaufsgeschwindigkeit des Windrades auch bei wechselndem Winddrucke so weit als möglich constant bleibe, ist das Rad mit einer im Principe mit den Centrifugalregulatoren übereinstimmenden Regulirungsvorrichtung versehen, mittels welcher bei zunehmendem Winddrucke die Sectoren, ähnlich wie bei einem gewöhnlichen Schirme, mehr und mehr zufallen (Fig. 3) und dadurch dem Winddrucke in dem Mafse weniger Fläche darbieten, als seine Stärke zunimmt. Das Herausdrehen der einzelnen Sectoren aus der Radebene bei zunehmendem Winddrucke geschieht in folgender Weise. In der Mitte der Sectorenquerachsen Q befindliche Gelenke q (Fig. 8)

nehmen Flachschienen f auf, welche an ihrem äufseren Ende Gewichte p tragen und mit ihrem inneren Ende in den längeren Arm der Winkelhebel H (Fig. 1) eingehängt sind. Die Winkelhebel H haben ihren Drehungspunkt o in den Gelenken einer Rosette R (Fig. 1 und 12), die mit Schrauben an die Vorderfläche der Radnabe befestigt ist. Bei zunehmender Windstärke fliehen die Gewichte p central aus einander und drehen die einzelnen Sectoren um ihre Querachse Q aus ihrer Ebene heraus. Gleichzeitig wird von den Winkelhebeln H durch die Verbindungsschienen v, einer auf der Welle W lose sitzenden verschiebbaren Scheibe Z, in welche die Verbindungsstangen v gelenkartig eingehängt sind, endlich eines die Nabe der Scheibe Z mittels Gabel T und zweitheiligen Ringes n (Fig. 5) umgreifenden Winkelhebels J ein Gewicht Y gehoben, um beim Nachlassen des Winddruckes durch sein Niedersinken die Sectoren wieder in ihre ursprüngliche Lage zurückzuführen. Das Gewicht Y dient zugleich zur Ausgleichung des Radgewichtes. Die Löcher in den Seitenflächen des Ringes n, in welche die Zapfen der Gabelenden T eingreifen, sind länglich. Durch Anziehen einer Kette oder Leine d, die durch ein Auge im Lagerdeckel b geführt ist, können die Sectoren behufs Abstellen des Windrades um 90^0 aus ihrer Ebene herausgedreht werden. Damit die (in Fig. 5 in der Ansicht gezeichnete) Scheibe Z auf der Radwelle W genügend Führung erhalte, ist dieselbe mittels Rundeisenstangen m mit einer Platte L verbunden, welche mit dem rohrförmigen Ansatz a auf das Vorderende der Radwelle aufgeschoben ist (Fig. 1 und 10). Die Stangen m durchdringen die Radnabe und liegen zwischen den Gelenkansätzen der Rosette R unterhalb der Enden der hölzernen Radarme (Fig. 6 und 12). Fig. 11 veranschaulicht die Verbindung der vierkantigen eisernen Kolbenstange K mit der hölzernen Stange K_1, deren unteres Ende in ähnlicher Weise mit einer eisernen Pumpenstange verbunden ist. Natürlich mufs sich die Kolbenstange K in dem gufseisernen Kopfstücke K_2 und in dem Halslager U frei drehen können und die Achse der Kolbenstange durch den Mittelpunkt der Drehscheibe gehen. Das obere Ende der äufsersten Scheiden bei den einzelnen Sectoren mufs schräg abgeschnitten sein (Fig. 2), damit sie beim Umlegen nicht auf einander stofsen. Die unteren Enden der Scheiden sind in zwei kreisförmige Holzrahmen Q' (Fig. 9) eingesetzt, die mit einem Bügel g aus Flachschienen verbunden sind, welcher sich auf die das Gewicht p tragende Flachschine f legt.

Windräder von etwa 6^m Durchmesser und darüber haben zwischen je zwei Radarmen statt eines Sectors deren zwei eingesetzt — einen am Rande des Rades, einen gegen dessen Mittelpunkt hin; dabei ist die Flachschine mit den Querachsen beider Sectoren verbunden.

Ungarisch-Altenburg, Mai 1878. *V. Thallmayer.*

Madamet's Hubzähler.

Mit Abbildungen auf Tafel 25.

Der in Fig. 3 bis 7 Taf. 25 nach *Armengaud's Publication industrielle*, 1877 Bd. 24 S. 343 dargestellte Hubzähler ist seit 1869 auf mehreren Schiffen der französischen Kriegsmarine eingeführt und hat sich sowohl in Bezug auf seine Genauigkeit, als auch in der dauernden Erhaltung bestens bewährt.

Als Organ zur Angabe der Geschwindigkeit dient ein beiderseits mit einer Kugel belastetes Pendel P, das in seinem Mittelpunkt um zwei Körner in der Welle a schwingt, welche letztere von der Maschine in continuirliche Drehung versetzt wird. Ein auf dieser Welle a aufgekeiltes Schwungrad R dient dazu, der Rotation der Welle a ein gewisses Beharrungsvermögen zu ertheilen, so dafs sie von den Schwankungen und Stöfsen des Schiffes unabhängiger wird. Das Schwungrad ist an einer Stelle, um die obere Kugel des Pendels P aufzunehmen, einseitig ausgenommen und dafür ein Gewicht P' am unteren Theile der Welle a rotirend angebracht, damit die Trägheitsachse des Systems in jeder Lage mit der Längsachse der Welle a zusammenfalle.

Das Pendel P sucht bei zunehmender Geschwindigkeit der Welle a eine mehr und mehr horizontale Lage anzunehmen, wird aber daran durch beiderseits angebrachte Schraubenfedern gehindert, so dafs sich für jede Tourenzahl der Welle a eine bestimmte Gleichgewichtslage des Pendels bildet, welche durch die Zugstange z (Fig. 3) auf den Schubmuff m und von diesem mittels des doppelarmigen Hebels h (Fig. 5) und des Stahldrahtes d auf den Zeiger Z übertragen wird, der auf einem Zifferblatt die jeweilige Tourenzahl angibt. Der Draht d wickelt sich über eine Rolle der Zeigerwelle; diese selbst ist durch eine schwache Spiralfeder s fortwährend in Spannung erhalten, so dafs kein todter Gang sich bilden kann.

Indem nun die Welle a des Hubzählers in einem fixen Uebersetzungsverhältnifs zur Welle der Schiffsmaschine rotirt, so läfst sich aus der Stellung des Zeigers sofort die Geschwindigkeit der Maschine erkennen, und so günstig findet die Bewegungsübertragung statt, dafs die Differenz der Zeigerangabe und der wirklichen Umdrehungszahl der Maschine nie mehr als eine halbe Tour in der Minute betrug.

Es erübrigt noch die Beschreibung des Antriebes der Welle a von der Maschine aus. Hierzu ist für einen Tourenzähler bei Schiffsmaschinen die Uebersetzung durch Transmissionswellen schon deshalb nicht gut durchführbar, als der Hubzähler in beträchtlicher Entfernung von der Maschine, gewöhnlich auf der Brücke, aufgestellt sein soll. Besser hierzu eignet sich die oscillirende Bewegung, welche von

irgend einem hin- und hergehenden Theile der Maschine bequem abgeleitet und nach Art eines Schellenzuges nach allen Richtungen weiter geführt werden kann. In Folge dessen hat *Madamet* seinen Hubzähler so eingerichtet, dafs die Welle *a* ihre Umdrehung von der oscillirenden Bewegung des aus dem Gehäuse ragenden Hebels *H* empfängt. Von der Welle dieses Hebels werden zwei Stangen *r* und *t* abwechselnd hin- und hergeschoben und versetzen dadurch das Sperrrad *g* (Fig. 4), in dessen Zähne die an *r* und *t* befindlichen Klinken eingreifen, in continuirliche Drehung im Sinne des Pfeiles Fig. 4. Unterhalb des Sperrrades *g* befindet sich ein Zahnrad *n*, das durch die Räder *o*, *p* und *q* die Welle *a* antreibt; *n* selbst ist jedoch nicht direct mit dem Sperrrade *g* verbunden, sondern durch Vermittlung einer Spiralfeder, welche im Sperrrade *g* eingeschlossen und einerseits am Umfange desselben, andererseits an der nach aufwärts verlängerten Nabe des Zahnrades *n* befestigt ist. Hierdurch wird die ruckweise Bewegung des Sperrrades in eine ununterbrochene des Zahnrades *n* und weiterhin der Welle *a* umgesetzt; die hervorragende Eigenthümlichkeit des Apparates liegt grade in dieser Bewegungsübertragung.

Es ist selbst nicht nöthig, den Hub des Antriebshebels *H* genau zu reguliren, wenn, wie bei jeder Oscillation seiner Welle, die Klauen der Arme *r* und *t* nicht mehr als die bestimmte Anzahl Zähne des Sperrrades *g* überschnappen; vorsichtshalber ist das letztere in seinem oberen Theile noch mit einem durch Schraubenfeder gespannten Bremsbande versehen, um es beim Hubwechsel der Hebel *r* und *t* sofort zu arretiren. Eine weitere Vorsichtsmafsregel besteht darin, dafs das Antriebsrad *q* der Welle *a* nicht direct mit derselben verbunden ist, sondern durch Vermittlung eines Sperrrades, welches mit *q* aus einem Stücke besteht, und das die Welle *a* mittels zweier an *a* befestigten Klinken mitnimmt (Fig. 6 und 7). Im Falle eines plötzlichen Stillstandes der Maschine, wodurch gleichzeitig auch das Sperrrad *g* und die Zahnräder der Antriebsbewegung zur Ruhe gelangen, ist es daher der Welle *a* gestattet, bis zur Ausgabe ihrer lebendigen Kraft weiter zu rotiren, indem die Klinken über die Zähne des Sperrrades springen.

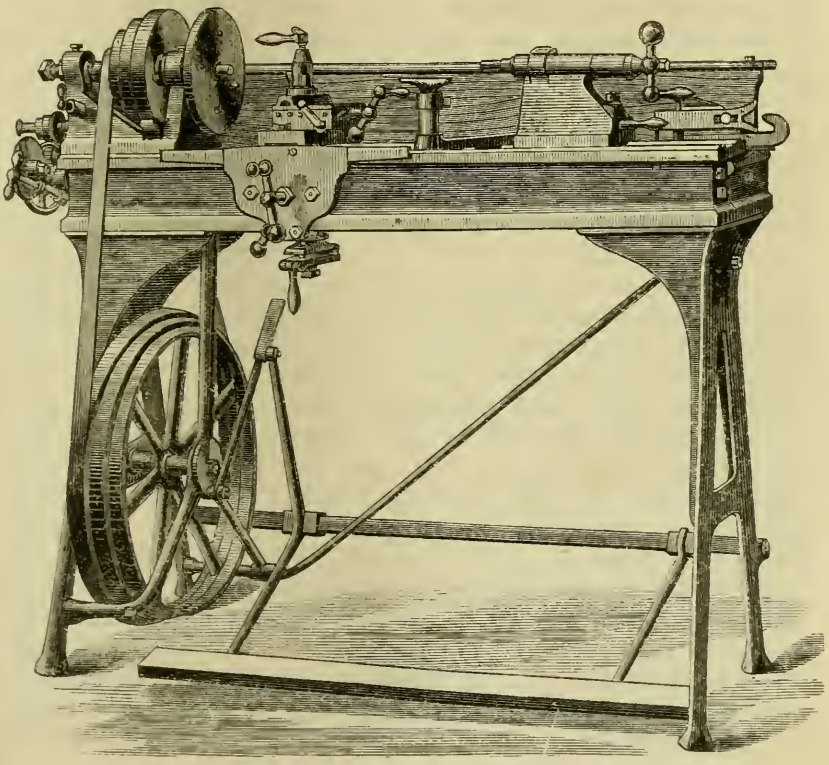
Schliefslich möge noch die, wie aus Fig. 3 ersichtlich, sorgfältig durchgeführte Schmierung aller reibenden Theile erwähnt werden. *R.*

Fufsdrehbank.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel 27.

Auf Taf. 27 ist eine nette Fufsdrehbank dargestellt, welche nach *Engineering*, 1878 Bd. 25 S. 240 hauptsächlich für Liebhaber bestimmt, dort *„Amateur's foot lathe“* genannt und von Schülern in den Werk-

stätten der *Cornell Universität* in Ithaka (Nordamerika) ausgeführt wurde. Dieselbe besitzt ein Bett von 1220mm Länge und gestattet das Drehen von Gegenständen bis zu 250mm Durchmesser über dem Bette und 150mm Durchmesser über dem Schlitten und bis zu 680mm Länge. Aeufserlich hat es den Anschein, als würde das Bett in gewöhnlicher Weise auf den Füfsen ruhen; dies ist jedoch nicht der Fall, sondern der Fufs an der Reitstockseite ist, wie in Fig. 13 und 14 ersichtlich, mittels eines Bolzens drehbar in das Bett eingehängt und gestattet so das Aufstellen der Drehbank auch auf unebenem Fufsboden, ohne das Bett auf Torsion in Anspruch zu nehmen. Die Uebertragung der Bewegung von dem Fufstritte auf die Schwungscheibe erfolgt durch Winkelhebel und Schubstange, welch letztere an einem Ende in den Stirnzapfen der Kurbelscheibe eingreift, die mit der Schwungscheibe auf gemeinschaftlicher Achse sitzt, am anderen Ende mit einem länglichen Schlitze versehen ist, an dessen Grunde der Winkelhebel schon durch sein eigenes Gewicht stets anliegend erhalten wird. Die Drehachse des Fufstrittes ist entsprechend hoch gelegt, um dem Trittbrete die dem Fufse des Tretenden entsprechende natürliche Lage zu geben. Die ganze Trittvorrichtung ist,



vermöge des im Systeme liegenden langsamen Niederganges und schnellen Aufwärtsganges und endlich des schnellen Wechsels von oben nach unten und des langsamen Wechsels von unten nach oben, sehr zweckmäfsig und ermöglicht dem Tretenden bei gleicher Anstrengung mehr zu leisten, als dies sonst der Fall ist.

Die Drehachse des Fufstrittes ist nicht wie gewöhnlich in Zapfen gelagert, sondern sie ruht auf Schneiden, wie in Fig. 12 ersichtlich, und zwar sowohl, um die Reibung zu vermindern, als auch und insbesondere, um das lästige Schmieren zu vermeiden, welches in Folge des mit dem Oele sich vermischenden Staubes stets ein unschönes Aussehen dieser Drehbanksbestandtheile mit sich bringt. In gleicher Weise wirkt der Winkelhebel durch eine Schneide auf die Schubstange. Durch diese Anordnung wird der Fufstritt durch die lebendige Kraft der schwingenden Massen viel höher gehoben, wenn der Fufs vom Trittbrete entfernt wird, welche Eigenschaft dazu ausgenutzt ist, das Anhalten des Fufstrittes nach Entfernung des Fufses selbstthätig herbeizuführen. Es ist deshalb am Trittbret bei *a* (Fig. 2) ein federnder Anschlag vorhanden, welcher sich auf den Stift *b* (Fig. 1) legt, sobald das Trittbret nur ungefähr 6mm über die höchste, vermöge der Kurbelscheibe erforderliche Lage ansteigt. Um den Fufstritt wieder frei zu machen, hat man nur nöthig, den Fufs darunter zu setzen und mit dem Knöchel an die Feder *c* (Fig. 1) anzustofsen.

Die Achse der Schwungscheibe ruht in zwei Lagern, welche mit einander verbunden gleichzeitig ausgebohrt wurden und so eine genaue Auflage und geringen Abnutzungsdruck sichern. Derselben ist in der Längenrichtung eine Verschiebung von ungefähr 6mm gestattet, um ein besseres Zusammenlaufen von Lagerhals und Lagerfutter zu gestatten und ringförmige Einrisse, welche bei ganz unverschiebbar gelagerten Achsen früher oder später immer eintreten, möglichst hintanzuhalten. Besonders bemerkenswerth ist auch die Anordnung des Rädervorgeleges, welches hier in die Stufenscheibe hinein verlegt erscheint — eine Anordnung, die im Allgemeinen wohl nicht neu ist, jedoch bei Drehbänken bisher nicht gebräuchlich war. Es kann dabei kein Schmutz in die Räder fallen und auch der Treibriemen nicht zwischen dieselben gelangen. Das Aus- und Einrücken des Rädervorgeleges wird, wie aus den Fig. 5 und 6 ersichtlich ist, durch einen einzigen Handgriff bewerkstelligt. Die hohle Spindel ist conisch gelagert; die Ausgleichung der Abnutzung erfolgt durch die Mutter *d* (Fig. 3), welche die rückwärtige Lagerbüchse anzieht und so beide Lagerläufe zugleich zum Anliegen bringt. Wie in Fig. 7 ersichtlich, sind ferner noch zwei harte Stahlringe zwischen der Spindel und der den Gegendruck aufnehmenden Büchse eingelegt, welche im äufseren Durchmesser und in der Bohrung gröfser sind als die Flächen, gegen welche sie anlaufen. Diese Ringe können ihre Lage innerhalb

bestimmter Grenzen frei verändern, sich gegen einander radial verschieben, wodurch ein ununterbrochenes concentrisches Laufen vermieden und somit dem Einfressen und Verreiben vorgebeugt ist.

Die Leitspindel liegt im Innern des Bettes und wird zum Egalisiren durch eine stählerne Frictionsscheibe angetrieben, welche in die Λ-förmigen Nuthen des Keilrades *e* (Fig. 3) eingreift. Auf der Leitspindel sitzt ein Doppelarm, in welchem einerseits der Zapfen für diese Frictionsscheibe in einer cylindrischen Bohrung, andererseits der Bolzen für das Wechselrad zum Schraubenschneiden befestigt ist. Die Verstellung dieses um die Achse der Leitspindel drehbaren Doppelarmes zum Zwecke der Einrückung des Räder- oder Frictionsantriebes erfolgt mittels des Handgriffes *f* (Fig. 2). Für die Aufbewahrung der Wechselräder ist unter dem Werkzeugbrete an der Rückseite des Bettes eine Schublade vorhanden. Die Leitspindelmutter ist zweitheilig und wird durch die beiden excentrischen Bunde des Bolzens *g* (Fig. 8) mittels des Handgriffes *h* geöffnet oder geschlossen. Da die Leitspindel sowohl zum Egalisiren, als auch zum Schraubenschneiden zur Verwendung kommt, so ist die Mutter ziemlich lang gehalten (200^{mm}), um die Abnutzung möglichst zu verringern.

Der Supportschlitten ist durch ein Λ-förmiges Prisma an der vorderen Seite des Bettes geradegeführt und läuft an der Rückseite des Bettes auf einer flachen Bahn. Der genauen Führung wegen ist derselbe aufserordentlich lang gehalten. Der Support kann von dem Schlitten abgenommen werden, um einer gewöhnlichen Handauflage Platz zu machen. Die Auswechslung erfolgt leicht und mit einer Hand, indem die Befestigungsschraube, sobald sie durch den Handgriff *k* gelüftet ist, durch die Feder *i* stets gehoben erhalten wird. Der Supportdrehtheil kann von 60 bis 90^0 nach rechts und links verstellt werden und wird durch die Schraube *j* festgespannt. Die Spindel zum Supportobertheil besitzt rechtes und linkes Gewinde und macht deshalb bei der Drehung zugleich eine Querbewegung im Supportmitteltheil, welche halb so grofs ist als die Verschiebung des Supportobertheiles. Um den Schneidstahl beim Schraubenschneiden rasch zurückziehen und wieder vorschieben zu können, ist eine Vorrichtung vorhanden, welche in Fig. 9 deutlich ersichtlich ist. Durch die Drehung des Hebels *m* wird die Mutter *l* der vorgenannten Supportspindel mittels eines excentrischen Zapfens ungefähr 4^{mm} zurückgeschoben und so das Werkzeug rasch aus dem Schnitte geführt. Die entgegengesetzte Drehung des Hebels *m* schiebt die Mutter *l* wieder vor und bringt so das Werkzeug neuerdings zum Angriffe. Diese Vorrichtung ist auch für andere Zwecke als zum Schraubenschneiden von grofsem Vortheile. Die cylindrische Unterlage für das Messer im Supportobertheile gestattet, die Schneidkante des Messers mit Leichtigkeit und Sicherheit etwas höher oder tiefer einzustellen. Die Feststellung des Reitstockes

auf dem Bette erfolgt durch Drehung des Handgriffes *n* (Fig. 10). Die Feststellung des Reitstockstofses erfolgt durch eine conische geschlitzte Hülse, welche durch eine Vierteldrehung der im Reitstockrohr unverschiebbar gelagerten Mutter in das letztere hineingezogen wird. Um die Drehung der Mutter bewerkstelligen zu können, ist dieselbe mit einem aus dem Reitstockrohre seitlich hervorragenden Handgriffe *n* versehen (Fig. 10 und 11). Zur Sicherung des Reitstockstofses gegen Verdrehung ist ein durch eine Feder in eine eingehobelte Längsnuth gedrückter Stift im Innern des Reitstockes vorhanden. Wird der Stofs zu weit hineingeschraubt, so wird dieser Stift von selbst durch den ansteigenden Auslauf der Längsnuth nach abwärts gedrückt, wonach sich der Stofs frei drehen kann. Auf diese Weise ist ein Ueberreifsen des Gewindes an der Stofsspindel durch unvorsichtiges Zurückschrauben derselben gänzlich vermieden. Wie ferner aus den Fig. 10 und 11 ersichtlich, ist der Reitstock auch zum Conischdrehen verschiebbar.

Die im Vorstehenden beschriebene Fufsdrehbank befand sich auf der Weltausstellung in Philadelphia 1876. *J. P.*

Howard's Messerkopf für Zapfenschneidmaschinen und Herstellung eingelegter Holzarbeiten.

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

Zur Erzielung glatter Seitenflächen bei angehobelten Zapfen bringt *Howard*, Möbelfabrikant in London, bei den Messerköpfen seiner *Zapfenschneidmaschinen* statt der gewöhnlich gebräuchlichen Kreissägeblätter oder einschneidigen flachen Seitenmesser kleine gezahnte Messer an, welche gegen die zu glättende Holzfläche hin etwas abgebogen sind. In Fig. 5 Taf. 28 ist ein solcher Messerkopf nach *Engineer*, 1878 Bd. 45 S. 107 dargestellt. *A* ist der Messerkopf, *BB* sind die Hobelmesser, *cc* die gezahnten Seitenmesser; letztere sind in Fig. 6 in der Seitenansicht mit der abgebogenen Schneide bei *c* abgebildet.

Ein für die Zwecke der Kunsttischlerei sehr interessantes Verfahren wurde nach derselben Quelle von *Howard* patentirt und in seiner Kunsttischlerei eingeführt, welches dazu bestimmt ist, *eingelegte Holzarbeiten* in sehr vollkommener und zugleich aufserordentlich billiger Weise mit Ausschlufs fast jeglicher Handarbeit herzustellen. Dieses Verfahren besteht darin, dafs der Holzbestandtheil, in welchen eine Verzierung aus einem anderen Holze eingelegt werden soll, zunächst mit einer Furnüre dieser zweiten Holzgattung, welche in gewöhnlicher Weise aufgeleimt wird, auf der ganzen Fläche überzogen wird. Ist der Leim trocken, so wird der Bestandtheil mit der Furnüre nach oben

auf eine Tischplatte, hierauf an der entsprechenden Stelle eine Schablone aus Zink von stark 1mm Dicke aufgelegt, welche Schablone genau die Form der gewünschten Einlage aufweist. Sodann wird das Ganze in einer entsprechend schwer gebauten Walzmaschine zwischen zwei Paar über einander liegenden, polirten Gufswalzen von ungefähr 200mm Durchmesser und 610mm Länge unter entsprechendem Drucke hindurch gewalzt. Dabei wird die Zinkschablone in die aufgeleimte Furnüre und diese in das darunter befindliche feste Holz des Möbelbestandtheiles eingepreſst. Hierauf entfernt man die Zinkschablone, hobelt auf einer Maschine die ungepreſsten Furnürtheile weg, so daſs wieder das Grundholz zum Vorschein kommt, an den Stellen aber, wo sich die Zinkschablone befand, in den Vertiefungen die eingepreſste Einlage zurück bleibt. Die Zinkschablone bleibt beim Pressen unversehrt und kann wiederholt verwendet werden. Auf diese Weise werden bei *Howard* z. B. runde Tischplatten aus schwarzem Wallnufsholz mit weifsem Sycamorenholz eingelegt. Nach dem Glätten und Firnissen oder Poliren ist die Tischplatte fertig, in Wirklichkeit ein Kunstwerk, ohne Künstlerhand erzeugt, wenn von der Herstellung der wiederholt verwendbaren Schablone abgesehen wird.

Lynde's Parallelschraubstock.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Ein guter Schraubstock soll das rasche Schliefsen stets gestatten, auch wenn man Stücke sehr verschiedener Stärken nach einander einzuspannen hat; ferner soll der Schraubstock durch die zum Schliefsen erforderliche Kraft möglichst günstig beansprucht werden. In diesen beiden Beziehungen weist der in Fig. 5 und 6 Taf. 30 nach der *Revue industrielle*, 1878 S. 193 dargestellte Schraubstock bemerkenswerthe Verbesserungen auf. Der Vordertheil desselben ist in dem auf der Werkbank festgestellten Gehäuse verschiebbar; letzteres ist an dem Theile *A*, welcher gegen das Eindringen der Feilspäne in das Innere des Schraubstockes schützt, als Ambofs zu benutzen. *B* ist die Schraubenspindel zum Zuspannen des verschiebbaren Backens. Die zugehörige Mutter *C* ist oben zu einer Zahnstange ausgebildet, in welche der Sperrkegel *D* eingreift.

Die Handhabung dieses Parallelschraubstockes ist nun leicht erklärlich. Man dreht den Sperrkegel mittels des daran befindlichen Kugelgriffes aus den Zähnen der Mutter *C* heraus, wonach der bewegliche Backen sammt der Spindel *B* und Mutter *C* von Hand frei und beliebig rasch nach vorn oder rückwärts verschoben werden kann,

um an das einzuspannende Arbeitsstück zur Anlage zu kommen. Hierauf wird der Sperrkegel *D* wieder in die Zähne von *C* eingelegt und das Zuspannen durch Drehen der Spindel *B* vollends bewerkstelligt. Die Mutter *C* stemmt sich dabei an den Sperrkegel *D*, und es mufs daher der vordere Backen dem Zuge der Spindel *B* folgen. Dabei äufsert sich die beim Festspannen des Arbeitsstückes entstehende Compression auf den rückwärtigen Backen, wie leicht ersichtlich, in der Richtung *X*, während sie bei anderen Parallelschraubstöcken in der minder günstigen Richtung *Y* auftritt.

Bohrstange mit verstellbarem Bohrmesser.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Ein sehr zweckmäfsiges Werkzeug, eine Bohrstange mit radial verstellbarem Bohrmesser, ist in Fig. 7 und 8 Taf. 30 nach dem *Scientific American*, 1878 Bd. 38 S. 181 dargestellt. Wie jede gewöhnliche Bohrstange besteht auch diese aus einem cylindrischen Theile *A*, in welchem das Bohrmesser *C* befestigt ist, und aus einer Angel *B*, mittels welcher die Bohrstange in die Bohrspindel einer Bohrmaschine oder in das Bohrfutter einer Drehbank eingespannt wird; endlich besitzt sie noch einen schwächeren cylindrischen Ansatz *G*, welcher beim Gebrauche auf verticalen Bohrmaschinen in eine im Bohrtische angebrachte Bohrung pafst und so zur Führung der Bohrstange dient. Besonders interessant ist die eigenthümliche Art der Befestigung des Bohrmessers und die durch dieselbe gebotene Möglichkeit, das Bohrmesser radial zu verstellen und so mit einem und demselben Bohrmesser ohne besondere Schwierigkeit Löcher von verschiedenem Durchmesser ausbohren zu können. Das Bohrmesser *C*, welches, wie sonst, in einem länglichen Schlitze der Bohrstange sitzt ist nicht, wie gewöhnlich, durch einen gleichfalls in den Schlitz eintretenden Keil, sondern durch einen Ansatz der Scheibe *D* am Platze gehalten und deshalb oben mit einem Einschnitte versehen, in welchen dieser Ansatz genau eingepafst ist. Die Scheibe *D* ist um den Zapfen *E* drehbar und an einem Theile ihres Umfanges mit Zähnen versehen, so dafs sie dort als Schneckenradsegment mit der Schraube *F* in Eingriff kommt, welche in der Bohrstange drehbar und gegen seitliche Verschiebung gesichert gelagert ist. Durch einen Schlüssel, der auf das äufsere viereckige Ende dieser Schraube *F* aufgesteckt wird, kann die Scheibe *D* verdreht und somit das Messer *C* mittels des eingreifenden Ansatzes an *D* radial aus- oder einwärts bewegt werden. Die Bohrmesser werden zweischneidig nach bestimmten Durchmessern

in bestimmter Breite hergestellt, so dafs sie auch auf beiden Seiten zugleich schneidend verwendet werden können; sie werden deshalb nach den Durchmessern solcher Löcher angefertigt, welche sehr häufig vorkommen, so dafs in diesen Fällen mit beiden Schneiden zugleich gebohrt werden kann, weil hierbei ein doppelt so grofser Vorschub des Bohrers gestattet ist als beim Arbeiten mit einer Schneide. Soll das Bohrmesser auf beiden Seiten schneiden, so hat man nur nöthig, die Scheibe *D* auf das Mittel einzustellen, was durch Drehen der Schraube *F* leicht ausführbar ist.

Wird die Bohrstange im cylindrischen Theile *A* kurz gehalten, so kann sie auch für gewöhnliche Fräsarbeiten und statt der gewöhnlich gebräuchlichen Zapfenbohrer angewendet werden; sie eignet sich dann ganz besonders zum Ausfräsen der Rundungen bei gegabelten Leitstangenköpfen wie in Fig. 8 Taf. 30 dargestellt ist, wo wieder *C* das Bohrmesser, *F* die Stellschraube, *A* die Bohrstange bezeichnet. Natürlich können auch die Augen solcher Leitstangenköpfe, sowie überhaupt ähnliche Maschinentheile, welche zu grofs sind, um sie an die Planscheibe zu spannen, auf den Supportschlitten fest gelegt, mit Hilfe dieser Bohrstange bequem ausgebohrt werden.

Diamant-Steinsäge-Maschinen; von Felix Reifer.[1]

Mit Abbildungen auf Tafel 28 und 29.

Von den drei in Philadelphia 1876 ausgestellten Diamant-Steinsägemaschinen waren zwei Kreissägen und die dritte eine hin- und hergehende Gattersäge.

Hugh Young in New-York ist der Eigenthümer und einzige Fabrikant der hin- und hergehenden Diamant-Steinsäge, welche die ältere dieser Art ist und bisher häufigere Anwendung gefunden hat als die Circularsäge. Dieser Fabrikant behauptet, dafs die Diamant-Kreissäge für härtere Gesteinsarten deshalb nicht praktisch ist, weil der Diamant bei jeder Umdrehung, wenn er in den Stein eintritt, sehr starken Erschütterungen ausgesetzt ist, wodurch derselbe locker wird und ausfällt. Die von *Young* ausgestellte *Gattersäge* hat jedoch in der Ausstellung gleich den Diamant-Kreissägen nur Marmor und Sandsteine geschnitten, und dürfte der vom Fabrikanten hervorgehobene Vorzug der billigeren Herstellung und der weniger beschränkten Leistungsfähigkeit der Gattersäge gegenüber der Kreissäge für Stein in Bezug auf die Tiefe des Schnittes, bezieh. Dicke des zu durchschneidenden Steinblockes gewichtiger als das erst angeführte Bedenken sein.

[1] Vgl. Note 1 S. 213 d. Bd.

Die *Diamant-Gatter-Steinsäge* kann mit einem oder mit mehreren Sägeblättern ausgeführt werden. Auf Taf. 28 Fig. 1 bis 4 ist die *Young*'sche einfache, d. i. mit einem Blatte arbeitende Säge dargestellt.

Das Gerüst der Maschine ist von Holz und besteht aus acht solid in Mauerwerk eingesetzten Säulen, welche durch zwei horizontale, viereckige Rahmen B, C und B', C' verbunden sind. Die verticalen Führungen Y und T sind an die Säulen A fest angeschraubt. Die Horizontalführungen S hängen in den Muttern der 8 Schrauben t und verschieben sich an den Verticalführungen Y und T. Die Schraubenspindeln t sind durch die Zahnräder o und die Wellen G, H verbunden, so dafs die Führungen S vollkommen parallel gehoben und gesenkt werden können. Um die Säge zu heben oder zu senken, kann man die Welle H entweder von Hand mit der Kurbel c, oder durch Dampfkraft mittels der Riemenscheibe b drehen. Um jedoch den Vorschub des Sägeblattes zu bewirken, wird die Welle H selbstthätig von der Maschine mittels Excenter J, Zugstange I, Uebertragungshebel F, Stange j und Sperrrad R gedreht.

Der Gatterrahmen wird aus zwei Endstücken E und den Verbindungsbalken E', E_1' zusammengesetzt und ist an den Stellen, wo derselbe auf den Horizontalführungen aufliegt, mit Gleitstücken verstärkt.

Durch die Spannschrauben k wird das Schneideblatt Q im Gatterrahmen straff eingespannt und mittels der Kurbelscheibe K und der Leitstange P die hin- und hergehende Bewegung desselben bewirkt. Damit die Diamanten nicht gelockert werden, müssen dieselben auf den Stein in einer solchen Weise wirken, dafs sie nur in einer Richtung eine Pressung erfahren. Das Sägeblatt wird daher nur während des Schnittes an den Stein gedrückt und während des Rückganges von demselben abgehoben. Es wird dies durch das am Kurbelzapfen angebrachte Excenter M bewirkt und mittels Leitstange N, Hebel O, Gelenk x, Stange i, der Hebel s, s und der Druckstangen q, q auf das Sägeblatt übertragen. Dadurch, dafs der Beginn des Schnittes erst in dem Augenblick eintritt, wenn die Kurbel beim Abwärtsgehen den todten Punkt überschritt, wird die geringste Geschwindigkeit für den Beginn der Arbeit und die längste Zeit für das Niederdrücken der Diamanten erzielt, was für das Festbleiben derselben sehr vortheilhaft ist.

Die einzelnen Messer oder Sägezähne V sind aus Stahl, werden in das Blatt Q eingeschoben und mit einer Niete von weichem Metall befestigt, so dafs dieselben, wenn erforderlich, für das Einsetzen der mit Hartloth eingelötheten Diamanten leicht herausgenommen werden können. In Fig. 4 sind die Details eines solchen Zahnes dargestellt. Derselbe ist mit 6 Diamanten versehen, von welchen drei die Arbeitsspitze nach rechts und die drei andern dieselben nach links gerichtet haben. Um den Schnitt von Sägesplittern zu reinigen und die Dia-

manten kühl zu halten, wird mittels Gummischläuchen der Schnittstelle Wasser zugeführt.

Die Haupttriebwelle X ist auf einem Lagerbocke angeordnet und trägt aufser der Kurbelscheibe K und dem Excenter J noch ein schweres Schwungrad, sowie auch die Riemenscheiben zur Aufnahme des Treibriemens.

Die durchschnittliche Leistung der Maschine gibt der Fabrikant mit $18^{qm},5$ für den 10stündigen Arbeitstag in mittelhartem (braunem Connecticut-) Steine an.

Die Kosten einer solchen Steinsäge betragen je nach der Gröfse derselben 3000 bis 6000 Dollars, und soll es möglich sein, mit einem gut ausgestatteten Sägeblatte 4 Monate ununterbrochen zu arbeiten.

Branch, Crookes und Comp. in St. Louis (Miss.) haben eine grofse *Diamant-Kreis-Steinsägemaschine* ausgestellt, welche in der Anlage den in Amerika gebräuchlichen einfachen Holzkreissägemühlen ähnlich ist. Die Sägescheibe dieser Maschine hat $1^{m},676$ im Durchmesser und ist mit 48 Stahlzähnen versehen, welche je einen schwarzen Diamant eingesetzt haben und kleiner als die bei der *Young*'schen Gattersäge angewendeten Zähne sind, in der Form jedoch und der Art der Befestigung derselben an die Sägescheibe sich von jenen wenig unterscheiden. Die Diamanten fafst (befestigt) dieser Fabrikant ohne Löthung, und zwar indem vorerst ein kleines Loch vorgebohrt, hierauf der Zahn bis zur Rothglühhitze erwärmt und der Diamant eingepreſst wird. Durch das beim Erkalten erfolgende Zusammenziehen des Stahles wird der Diamant in seinem Sitze festgehalten. Der Diamant ist derart eingesetzt, dafs er mit der Arbeitsspitze zur Seitenkante des Zahnes hinausragt, und die einzelnen Zähne sind wiederum im Sägeblatte so eingefügt, dafs die Arbeitsspitzen der Diamanten nach rechts und links abwechselnd gleichmäfsig vertheilt sind.

Bei Sägescheiben von kleinerem Durchmesser werden kleinere Diamanten verwendet, welche zu beiden Seiten am Umfange der Sägescheibe direct in dieselbe eingesetzt sind.

Zur Auflage des Steinblockes dient ein in V-förmigen Führungen auf Rollen laufender Eisentisch, welcher dem Tische einer gewöhnlichen grofsen Eisenhobelmaschine ähnlich ist. Die Vor- und Rückbewegung des Tisches wird durch ein Triebrädchen und Zahnstange bewirkt. Durch Zahnradübersetzung kann der Vorschub des Tisches beim Schneiden harter oder weicher Steinsorten von 38 bis 610^{mm} in der Minute gewechselt werden.

Die Hauptwelle, an welcher die Sägescheibe befestigt wird, ist hohl, und das Wasser zum Bespülen und Abkühlen des Sägeblattes, sowie zum Wegschwemmen des durch den Schnitt entstehenden Sandstaubes und der Sägesplitter wird durch diese Welle in Kammern, die in der Nabe des Sägeblattes sich befinden, geführt, von wo es durch

radial angebrachte Oeffnungen zu beiden Seiten der Sägescheiben ausfliefst und durch die Centrifugalkraft zur Schnittstelle geschleudert wird. Die secundliche Umfangsgeschwindigkeit des Sägeblattes beträgt 50m.

Die Leistungsfähigkeit dieser Maschine bei gewöhnlicher Arbeit im Sandstein wird auf 11qm Schnittfläche in der Stunde gerechnet. Nach Angabe des Fabrikanten sollen in den letzten 3 Jahren, seit welchen er diese Maschine erzeugt, drei grofse und zwei kleine Steinsägen gebaut und in Benutzung gebracht worden sein, was für die praktische Verwendung derselben ein günstiges Zeugnifs wäre. Die Kosten einer grofsen Steinsäge sind 10 000, die einer kleinen 3000 Dollars.

Die zweite bei der Ausstellung vorgeführte kreisförmige Steinsägemaschine ist die in Fig. 1 bis 3 Taf. 29 dargestellte Diamant-Steinsäge der *Emerson Stone Saw Company* in Pittsburgh, welche mit einem Sägeblatt von 1m,828 Durchmesser und 40 mit je einem Diamant versehenen Zähnen arbeitet. Die Art, wie die Zähne bei dieser Circularsäge befestigt sind, ist, wie aus Fig. 3 ersichtlich, eine ganz eigenthümliche. Die Diamanten sind in Kupfer gefafst.

Der Haupttisch *A* wird von einem in einer Zahnstange eingreifenden Triebrädchen vor- oder zurückgeschoben. Auf diesem ist ein zweiter kleiner Tisch *B* angebracht, welcher mittels Handkurbel *C* und Schraube eine zur Sägescheibe senkrechte Verschiebung des auf demselben aufgelegten Steinblockes *D* gestattet. Je nach der Härte des zu schneidenden Steines kann der minutliche Vorschub des Tisches von 6 bis 890mm regulirt werden. Das Sägeblatt hat eine Umfangsgeschwindigkeit von 670m in der Minute.

Die zu erzielende Leistung gibt der Fabrikant mit etwa 11qm,6 Schnittfläche in der Arbeitsstunde bei gewöhnlichem Sandstein an. Die kräftig gebaute und sehr sorgfältig ausgeführte Steinsäge ist, wenn auch die erste, welche diese Fabrik erzeugte, als die vollkommenere von den beiden ausgestellten Circularsägen anzusehen. Die Maschine kostet 10 000 Dollars.

Straub's Steinpicke.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Diese zum Schärfen der Mühlsteine bestimmte Steinpicke, welche in Fig. 4 bis 9 Taf. 29 nach der *Polytechnic Review*, 1878 Bd. 5 S. 38 dargestellt ist, besitzt einen aus bestem Gufsstahl gegossenen Kopf, welcher am Grunde gezahnt und oben mit zwei angegossenen Bügeln versehen ist. Der gleichfalls gezahnte Anschlag (Fig. 9) dient dem

Meifsel (Fig. 8) als Rückhalt und wird mit diesem zugleich durch einen unter die beiden Bügel des Kopfes eingeschobenen Keil (Fig. 6) am Platze gehalten, wie im Durchschnitte (Fig. 5) ersichtlich ist. *A. W. Straub und Comp.* in Philadelphia erzeugen diese Steinpicke und und führen dieselbe mit dem Namen „*Black diamond mill pick*“ im Handel.

Zipser's Weizen-Schneidmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Die Bestrebungen der neuen Müllereitechnik gehen zumeist dahin, aus gegebenem Rohmaterial die verhältnifsmäfsig beste Qualität von Mahlproducten zu erzeugen. Hierbei ist bekanntlich der alte Mühlstein durch die verschiedenen Walzenstuhlungen vollständig überflügelt worden; aber auch bei den letzteren zeigte es sich, dafs glatte Walzen für das Schroten von hartem Weizen wohl verwendbar, aber wegen ihrer quetschenden, die richtige Entwicklung der Griese verhindernden Wirkung nicht vortheilhaft sind. Um ein auf hohe Qualität des Mahlproductes abzielendes Schrot zu erlangen, mufs man ein Verfahren einschlagen, bei welchem das Korn einfach zerschnitten wird. Diese Aufgabe ist nun bis jetzt in zweierlei Weise gelöst worden, durch die schon allgemeiner bekannten Riffelwalzen und durch die von der Firma *Josephi's Erben* in Bielitz nach *Zipser*'s Patent (D. R. P. Nr. 318 vom 3. Juli 1877) gebaute Schneidmaschine, welche in Fig. 10 bis 13 Taf. 29 nach der *Oesterreichischen Gewerkszeitung*, 1878 S. 54 dargestellt ist.

Die Walzen *A*, *B* dieser Maschine greifen mit ihren Rippen und Rillen wechselseitig in einander und bewirken durch die sägenartige Beschaffenheit der Rippen und durch die aus ihren Mafs- und Antriebsverhältnissen sich ergebenden, ziemlich verschiedenen Umfangsgeschwindigkeiten, da die Walze *A* gegen *B* stark voreilt, ein richtiges Zerschneiden der Körner. Da die Abmessungen der Rippen und Rillen so gewählt sind, dafs zwei Rippen mit der zwischenliegenden Lücke durch die Länge eines Weizenkornes (Fig. 11) überdeckt werden, und die Weizenkörner sich ihrer Breite wegen nicht in die Rillen einzwängen können, so werden sie immer in zu den Walzen paralleler Lage dem Zerschneiden entgegengeführt und somit wenigstens schon beim ersten Durchgang in drei Stücke getheilt. Das Zuführen des Mahlgutes erfolgt, wie in Fig. 12 ersichtlich ist, aus dem Trichter *f* mittels der Speisewalze *g* durch ein Reinigungssieb *h*, welches die den Walzen gefährlichen Steinchen und groben Unreinigkeiten zurückhält, in die Gosse *i*, die das Mahlgut auf die Schneidwalzen fallen läfst. Der Mantel der Walzen *A*, *B* (nach Angabe der Fabrikanten bester

Sheffielder Gufsstahl) sind, wie in Fig. 13 angedeutet ist, aus je sechs aufgeschobenen Ringen zusammengesetzt, so dafs etwaige schadhafte Stellen leicht ausgewechselt werden können.

Der Bau der ganzen Maschine, die bei $1^{m},6$ Höhe nur $1^{qm},2$ Bodenfläche benöthigt, ist ein einfacher und zweckmäfsiger; so ist die (nur beim Montiren erforderliche) achsiale Stellung der Walzen dadurch ermöglicht, dafs die Lageranläufe der Achsen durch aufgeschraubte Muttern *e*, die durch Gegenmuttern gesichert sind, gebildet werden. Die Stellung der Walzen, deren Minimalentfernung, welche sie vor dem thatsächlichen gegenseitigen Eingriff schützt, durch Schrauben bestimmt ist, wird vom Handrade *a* auf der Achse *c* mittels der beiderseitigen Kegelradübersetzung und der auf den Achsen der Kegelräder *b* aufgeschnittenen Schraubengewinde, die in den Lagern der Walze *B* ihre Muttern finden, bewerkstelligt.

Nach den Ergebnissen einer Probenvermahlung der *Concordia-Dampfmühl-Actien-Gesellschaft* in Pest ergab auf Steinen gespitzter Weizen bei einmaliger Aufschüttung:

	Auf *Zipser*'s Schneidmaschine	Auf Mühlsteinen
3. Schrot	63,3 Proc.	52,3 Proc.
0. Gries	20,7	23.3
1. „	8,2	10,1
2. „	4,4	5,1
3. „	1,2	1,7
4. „	0,6	1,2
5. „	0,5	0,9
Dunst	0,5	1,1
Mehl	0,6	2,8.

Die Leistung der Schneidmaschine betrug 33 200^{k} in 24 Stunden.

Nach Angabe des Patentnehmers verarbeitet diese Maschine bei 315^{mm} Walzenlänge 32 000^{k} bei einem Kraftaufwande von $1^{e},25$ und liefert 80 Proc. Schrot und nur 1 bis 1,5 Proc. Dunst und Mehl.

Ainley's mechanischer Jacquardstuhl.

Dieser von *Hutchinson*, *Hollingworth und Comp.* in Saddleworth (England) nach *Ainley*'s Patent ausgeführte Webstuhl arbeitet nach dem *Textile Manufacturer*, 1877 S. 264 mit Hoch- und Tieffach; störende Schwingungen sind dadurch vermieden, dafs die Jacquardmaschine vollkommen vom Triebwerke unabhängig angebracht ist; bei verloren gegangenem Schufsfaden läfst sich sehr leicht das offene Fach finden und stellen sich hierbei auch die Schützen und der Schlag selbst wieder richtig ein.

Dafs Jacquardvorrichtungen mit Ober- und Unterfachbildung sicherer und leichter wirken als solche, die nur das Oberfach aufziehen, und

dafs man damit schneller und zumeist auch reinere Waare weben kann, ist bekannt; führen sich doch solche Maschinen jetzt allerwärts ein. Ebenso ist es in vielen Fällen empfehlenswerth, ein reines Fach herzustellen und dadurch den Schützendurchgang zu erleichtern. Auch dies findet sich am *Ainley*'schen Stuhle und zwar in sehr einfacher Weise dadurch erreicht, dafs die Platinenreihen abgestuft sind, so dafs sich die hinteren Platinen mit dem Hinterfach früher und demzufolge auch höher heben, als die vorderen. Sehr empfehlenswerth sind noch die Vorrichtungen zur Verhinderung einer unzeitgemäfsen Drehung des Jacquardcylinders, sowie zur Ausbalancirung des Gewichtzuges des Harnisches, wenn er zu grofsen Einflufs auf die Bewegung des Stuhles ausübt.

Das Doppelfach ist in folgender Weise hergestellt: Eine an der Hauptwelle des Webstuhles links angebrachte Kurbel wirkt durch eine Zugstange auf einen im Obergestell liegenden doppelarmigen Hebel und gibt diesem für jeden Schufs, wie gewöhnlich, eine auf- und abschwingende Bewegung. Mit diesem Hebel sind durch Zugstangen die Jacquardtritte verbunden, ein oben und ein unten liegender; letzterer ist gegabelt, so dafs er durch Zugstangen den darüber liegenden Platinenboden vorn und hinten antreibt. Der obere Tritt hebt die in die Messer eingefallenen Platinen und gibt Oberfach; der untere senkt sich mit den von den Messern abgestellten Platinen und bringt die damit verschnürten Kettenfäden in das Unterfach. Beides geschieht wie bei allen Hoch- und Tieffachmaschinen gleichzeitig.

Die Hin- und Herbewegung des Jacquardcylinders erfolgt von einem Excenter der Hauptwelle des Webstuhles aus mittels Hebeln und Zugstangen in ähnlicher Weise, wie man es an vielen anderen Webstühlen für Jacquardvorrichtung trifft; das Wenden des Cylinders ist neu, vollständig abweichend von Bisherigem. Durch eine senkrecht stehende Welle, Winkelräder und Treiber mit Stern ist diese Wendevorrichtung mit der Schlag- und Wechselvorrichtung in solcher Weise verbunden, dafs, der Stuhl mag vorwärts oder rückwärts gedreht werden, alle Bewegungen der Musterkarte, der Schützen und Schützenkästen stets richtig zusammenwirken, dafs sich also Fach und Schützen stets für das Weiterweben auch nach dem Rückwärtsdrehen richtig wieder aufstellen. Dies ist ein Vortheil, welchen der praktische Weber sehr schätzen mufs, und der sich nur bei wenig Webstuhlsystemen vorfindet. Nichts veranlafst mehr Zeitverluste beim mechanischen Weben, als das Suchen der Karten, des Schützenkastens und das eventuelle Umstecken der Schützen.

Um die ungleichen Widerstände des Fachaustretens, z. B. beim Einschiefsen mehrerer Ober- und Unterschufsfäden, auszugleichen, ist links unter dem Obergestell des Stuhles noch ein Hebel angebracht, der durch einen Apparat mit einem Gewichte in Verbindung zu bringen ist, welches durch das offen getretene Fach ausgelöst wird, nachdem

es das Heben vieler Kettenfäden unterstützt hatte. Man erleichtert sich mit Hilfe dieses Apparates auch sehr das Zurückdrehen des Stuhles bei dem Suchen des offenen Faches.

Alle genannten Theile wirken sehr sicher, und kann es nicht fehlen, dafs sie weitergehende Verwendung finden. *E. L.*

Die Vollendungs-Arbeiten der gewirkten Stoffe und Gebrauchsgegenstände; von Director G. Willkomm.

(Schlufs von S. 322 dieses Bandes.)

8) Zur *Herstellung der zum Gebrauche bestimmten Kleidungs- oder Luxusgegenstände* aus den Stoffstücken oder aus den in richtiger Form schon gewirkten Theilen dient noch das Schneiden und Nähen. Diese Verrichtungen sind nicht, wie bei der Verarbeitung der Webstoffe, besondere Gewerbe (das des Schneiders oder Kleidermachers), sondern werden vom Wirker selbst vorgenommen, welcher schon durch die Fabrikation regulärer Waaren auf Herstellung fertiger Gebrauchsartikel hingewiesen ist.

a) Das *Schneiden*. Da gewirkte Kleidungsstücke in den seltensten Fällen nach genommenem Einzelmafs angefertigt, sondern durchgängig in grofsen Mengen fabricirt und vorräthig gehalten werden, so sind sie immer nach Mafstabellen gearbeitet, welche jedes Geschäft nach den Wünschen seiner Kundschaft oder nach eigenen Erfahrungen aufstellt. Für das Wirken regulärer Waaren hängt deshalb in der Werkstatt oder an der Maschine eine Tabelle mit der Angabe aller Längen- und Breitenmafse der Waarentheile; geschnittene Gegenstände werden auch in der Regel nicht im grofsen Stoffstücke gemessen und vorgezeichnet, sondern, da sie Massenartikel bilden, nach aufgelegten Mustern oder Schablonen von Pappe gezeichnet und geschnitten. Für kleine Stücke (z. B. Handschuhe) benutzt man noch vortheilhafter Druckformen, d. s. Holzplatten mit aufgesetzten Zinkstreifen, welche die Schnittlinien vorstellen und welche man in einen Farbstoff (z. B. Kalkbrei) eintaucht, worauf dann die betreffenden Linien auf die Waare gedruckt werden. Diese Druckformen hat man endlich zu sogen. Schneidformen umgewandelt, hat sie aus Eisen und die Druckkanten aus Stahl hergestellt und letztere scharf geschliffen; auf eine solche Form werden etwa ein Dutzend Stofflagen gebracht, dann wird mit einer ebenen Holzplatte überdeckt und das Ganze nun in einer Presse so weit zusammen gedrückt, dafs die Schneidkanten alle Stofflagen durchschnitten und damit 12 Stücke der gewünschten Form gebildet haben. Die

Pressen wirken entweder durch eine steile mehrgängige Schraube oder durch Kniehebel oder Excenter.

b) Das *Nähen* der Wirkwaaren ist je nach der Güte der letzteren verschieden. In regulären Waaren, deren Seitenkanten noch feste Randmaschen enthalten, näht man gern die äufsersten Maschen oder Henkel an einander, da die Naht möglichst wenig auftragen und nicht dicker als die Waare selbst ausfallen soll; denn man trägt Wirkwaaren zum grofsen Theile als Unterkleider auf der Haut und wünscht nicht, dafs sie an einzelnen Stellen mit dicken Nahtkanten drücken. In geschnittenen Waaren aber kann man nicht in die Randmaschen nähen, da diese eben zerschnitten sind; man mufs entweder die zweite oder dritte Masche von jeder Kante einwärts anstechen, oder mehrere Maschenstäbchen beider Ränder durch den Nähfaden mit einander verbinden; auf jeden Fall wird die Naht wulstig und dick. Ferner ist in den elastischen Wirkwaaren die Naht immer so einzurichten, dafs die Lagen ihres Fadens nicht straff gerade gestreckt, sondern vielfach gebogen sind, damit sie selbst mit elastisch ist und beim Verziehen der Waaren nicht reifst; deshalb verwendet man von Handnähten hauptsächlich die überwendliche und zum Theile auch die Rückstich-Naht, von Maschinennähten aber nur die Maschen- (Kettenstich-) Naht, welche zum Theile auch zur überwendlichen Naht umgebildet worden ist.

Die hauptsächlichsten Fadenverbindungen der Handnäherei sind folgende: Die halbenglische oder einfache Schlingennaht verbindet den äufsersten Henkel einer Reihe des einen Waarentheiles mit dem äufsersten Henkel der nächsten Reihe des anderen Theiles, oder, was dasselbe ist, sie umschlingt in zwei mit einander zu verbindenden Kanten die äufsersten Henkel in einer Reihe um die andere überwendlich mit dem Nähfaden. Die Stiche einer jeden Handnaht dürfen nicht dicht zusammen gezogen werden, sondern man mufs die Waaren während des Nähens anspannen, um die Fadenlagen der Stiche genügend locker und dehnbar zu erhalten. Die polnische Naht legt den Faden wie die vorige, verbindet aber die vollen Randmaschen der zwei Waarenkanten, und die deutsche Naht verbindet den zweiten und dritten Henkel einer Seite mit denselben Stücken der anderen Seite. Die englische und französische Naht haben Rückstiche; erstere verbindet die ersten und letztere die dritten Henkel jeder Waarenkante durch Fadenlagen, welche zwei Maschen vorwärts und eine Masche rückwärts gerichtet liegen. Dieselben Nähte können auch als combinirt Rückstich- und überwendliche Nähte ausgeführt werden.

Nähmaschinen, welche den Ein- oder den Zwei-Faden-Kettenstich liefern, sind ursprünglich nur für geschnittene Waaren verwendet worden; erst in neuerer Zeit hat man sie so construirt, dafs sie bei genügender Uebung und Umsicht des Arbeiters auch reguläre Waare nähen (*Rudolf*'s und *Hertel*'s Nähmaschinen); letzteres würde eigentlich

am vollkommensten die Kettelmaschine verrichten, wenn nicht das „Aufstofsen" der Randhenkel so mühsam wäre. Zum Nähen ist auch das Aufketteln und Annähen gefallener Maschen (Kettelmaschen) zu rechnen.

9) Das *Verzieren* oder *Ausputzen* der Wirkwaaren ist ursprünglich nur an fertigen Gegenständen vorgenommen worden und hat namentlich im Sticken (Bordiren) und Aufnähen von Stoff- oder Besatzstückchen, Bändern, Schnuren u. dgl. bestanden; später hat man aber auch ganze Stoffstücke an bestimmten Stellen mit grofsen Maschinen gestickt, so dafs diese verzierten Theile in den später herzustellenden Gegenständen eine bestimmte Verwendung fanden, z. B. als Kanten an den Handschuhen. Es ist dabei sowohl Plattstich, als auch Kettenstich (hier Tambourirstich genannt) benutzt worden. Das Umwickeln oder Umnähen der einzelnen Maschen durch Plattstiche mittels Handarbeit nennt man Bordiren (französich: *broder*, d. i. sticken daher oft auch „brodiren"), und das Aufnähen von Maschen eines bunten Fadens auf die Maschen der Waare nennt man Tambouriren. Für beide Arbeiten werden die Waaren straff ausgespannt, beim Bordiren über ein rundes, nur wenig conisches Holzstück (Bordirkegel) und beim Tambouriren über einen Reifen oder Rahmen *(tambour)*. Zu letzterer Arbeit benutzt man eine Handnadel mit Haken und Spitze, schiebt dieselbe ein Stück durch die Waare abwärts, legt unten den Faden mit der Hand in den Haken und zieht ihn als Schleife durch die Waare wieder nach oben. Zum Ersatze des Handbordirens hat man die grofsen Plattstich-Stickmaschinen, wie sie für Weifswaaren in Gebrauch sind, da wo es thunlich war, benutzt; die Handarbeit des Tambourirens ist aber vollständig durch die Tambourirmaschine verdrängt worden (*Cuso brodeur*, d. i. Näh-Stick-Maschine, von *Bonnaz* in Paris); letztere wird nicht nur mit einer Nadel, sondern auch mit einer Reihe Nadeln arbeitend ausgeführt.

Als Ziernähte sind endlich noch für Herstellung der sogen. Zwickel auf Handobertheilen, eine aus überwendlicher und Rückstich-Naht zusammengesetzte Fadenverbindung, der sogen. Handzwickel, und die nachgeahmte überwendliche Naht der *Rudolf*'schen Nähmaschinen zu erwähnen.

10) Die sogen. „*Aufmachung*" der Waaren dient zwar nicht mehr zu ihrer Vollendung als Gebrauchsgegenstände, wohl aber zu ihrer Fertigstellung als Handelsobjecte. Es gehören hierher die Angaben von Fabrikzeichen, von Gröfsen- und Qualitätsnummern durch Stempeln mit bunten Farben auf die Gewirke selbst, das Heften zusammengehöriger Stücke, als z. B. zweier Strümpfe, welche ein Paar bilden, oder das Zusammenheften der Handschuhfinger, deren jeder einzelne sich sonst beliebig biegt und verschiebt, das Brechen und das Zusammenlegen der Gegenstände zu einer einfachen handlichen Form, in der

Regel zu der eines Rechteckes, so dafs die Verpackung in Kästchen bequem erfolgen kann, das Einbinden einer bestimmten Anzahl Gegenstände (z. B. $^1/_2$ oder 1 Dutzend Strümpfe) zwischen Papptafeln oder das Umbinden dieser Partien mit farbigen Bändern, das Einlegen dieser Packete in Pappkästchen *(Cartons)*, Schliefsen letzterer und Bekleben mit Zetteln, welche wiederum Angaben über Gröfse, Art, Farbe u. s. w. enthalten, endlich die Verpackung in Kisten, welche man zur Verhütung der Einwirkung von Feuchtigkeit innen mit Zinkblech (durch Verlöthen mit einander verbundene Tafeln) auslegt.

Die mehrfachen Telegraphen von Granfeld, Gräbner und Koch; von Dr. Eduard Zetzsche.

Mit Abbildungen.

(Fortsetzung von S. 126 dieses Bandes.)

2) *Der vierfache Typendrucker von Gräbner* (Fig. 13 bis 16 Taf. 32). Am 30. December 1875 wurde in Preufsen für *Joh. C. Gräbner* ein vierfacher Typendrucker patentirt, welcher sich zunächst durch eine eigenthümliche Druckvorrichtung auszeichnet. Es sitzen nämlich die (60) Typen *t*, Fig. 13 und 14 in natürlicher Gröfse, radial verschiebbar in dem Umfange einer Typenscheibe *T*; neben der Typenscheibe *T* liegt eine Contactscheibe *C*, und beide sind durch einen Ring *i* isolirt an die Contactwalze *B* angeschraubt. Oberhalb der Typenscheibe liegt auf einer besonderen Achse die Papierwalze *P*, welche hohl und möglichst leicht hergestellt ist und das zu bedruckende Papier in Telegrammformat aufzunehmen hat. Die beiden Enden des Papieres werden durch einen schmalen Schlitz im Mantel der Papierwalze hindurchgesteckt und durch einen Keil gespannt und festgeklemmt. Die Grundflächen der Papierwalze bilden zwei Scheiben, und deren Naben umfassen als Muttern die festliegende Achse, eine Schraubenspindel, deren Ganghöhe die Typenhöhe um die Zeilenzwischenräume übertrifft: da nun die Walze nach jedem Druck um die Breite eines Buchstabens gedreht wird, so bedruckt sich das Papierblatt in Zeilen wie bei gewöhnlicher Druckschrift. An der einen Scheibe der Papierwalze ist auf die Nabe ein Gegengewicht aufgesteckt zur Ausgleichung einer etwaigen excentrischen Lage des Schwerpunktes und zugleich zur Regulirung der Drehung nach jedem Druck eines Buchstabens durch Festspannen der Nabe auf der Spindel. Nahezu an der tiefsten Stelle der Typenscheibe liegt eine gewöhnliche Farbrolle, welche den Typen die Druckfarbe zuführt.

Die Typenscheibe T (nebst Contactscheibe C und Contactwalze) dreht sich mit ihrer von einem Gewicht unter Vermittelung mehrerer Zahnräder in Umdrehung versetzten Achse. Innerhalb der Typenscheibe T aber liegt im obersten Theile des Lagerbockes G eine Achse a, worauf ein leichtes Rädchen b aufgesteckt ist; die auf demselben befestigten vier Federn c liegen mit ihren Enden im Bereiche der unteren Enden n der Typen t, und daher wird das Rädchen b bei der Umdrehung der Typenscheibe in der Richtung des Pfeiles von den Enden n so lange mitgenommen, als sich seiner Bewegung kein Hindernifs entgegenstellt. Sobald dagegen die weitere Drehung von b verhindert wird, was bei der in Fig. 13 gezeichneten Stellung des Rädchens b geschieht, mufs die nächste Type t mit ihrem Ende n auf der Feder c hinaufgehen und dabei druckt sich diese Type auf dem Papiere ab. Beim Emporgehen der Type wird zugleich die aufwärts gebogene, oben spitz zulaufende Feder s in die Papierwalze P geprefst und dreht dieselbe, kurz bevor der Druck erfolgt, um das nöthige Stück; nach dem Druck aber, sobald n über c hinwegegangen ist, drückt die Feder s die Type t wieder in seine Ruhelage herab.

Die eigentliche Achse der Contactwalze B, der Typenscheibe T und der Contactscheibe C bildet ein Stahlmagnet, auf welchem am Ende eine Eisenröhre R aufgeschraubt ist und also vom Stahlmagnet beständig magnetisirt wird. Ueber die Röhre R ferner ist die Elektromagnetspule S geschoben, und es steht das eine Ende der Windungen mit der Contactscheibe C, das andere über den im Innern der Röhre R liegenden und gegen dieselbe durch m isolirten Stift d durch die Linienbatterie hindurch mit der Erde in Verbindung. Der an d gelegte Pol dieser Batterie steht zugleich mit der einen Nabe der Contactwalze B in Verbindung, damit von letzterer aus beim Absenden eines Telegrammes die Ströme der Linie zugeführt werden können. Beim Empfangen dagegen kommen die Linienströme aus einem Contacthebel nach der Contactscheibe und gehen durch den Elektromagnet zur Erde. Der ankommende Strom ist aber im Elektromagnete S so gerichtet, dafs die als Kern dienende, von der Stahlachse magnetisch inducirte Röhre R entmagnetisirt wird; während demnach die Röhre R bisher den als Anker dienenden Ring A an dem um die Achse o drehbaren Hebel H angezogen hielt, vermag nun die mittels der Schraube r entsprechend zu spannende, kräftige Feder K den Anker abzureifsen und einen keilförmigen Ansatz an dem obern Ende des Hebels H hemmend vor einen Flügel des Rädchens b und in die Arretirung u zu legen und veranlafst so das Drucken der eben eingestellten Typen. Nach vollendetem Druck wirkt die nächste der gleich unterhalb der Typenscheibe T sitzenden Knaggen x (vgl. Fig. 15) auf das obere Ende des Ankerhebels H und legt den Anker A wieder an den röhrenförmigen Kern R. — Bei der in Fig. 16 abgebildeten, hiervon etwas abweichenden An-

ordnung der Druckvorrichtung sollte der durch die Federwirkung beim Eintreffen des Linienstromes abfallende Ankerhebel A ein doppelt conisches Rädchen D in den Raum zwischen dem conischen Zahnkranz Z der Typenscheibe T und einem auf die Welle a aufgesteckten conischen Rädchen E hineindrücken und dadurch die Bewegung des Zahnkranzes auf die Daumenwelle a übertragen, deren Daumen die Typen t gegen P bewegen. Beim Rückgange des Ankerhebels kam das doppelt conische Rädchen D und die Daumenwelle a, obgleich die Zähne von D und E noch in einander greifen, sofort zum Stillstande, da ersteres mit dem zwischen den beiden Conen befindlichen cylindrischen Theile in die Arretirung an einen feststehenden Arm p des Lagerblockes G gedrückt wird. Die Typen bewegen sich in gleicher Richtung wie die Daumen. — Bei der ersten Anordnung wird jede Type bei $^1/_4$ Umdrehung des Federrädchens b gehoben. Das Drucken selbst erfordert bei 2mm Breite des Typenstiftes, bei 130mm Durchmesser des Theilkreises der Typenscheibe und bei 1,5 Umläufen in der Secunde $1 : {}^1/_2 (130 \times 3{,}14 \times 1{,}5)$, d. i. fast genau $^1/_{300}$ Secunde.

Sollen nun vier solche Typendrucker zu einem vierfachen Telegraphen verbunden werden, so mufs für 60 Typen jede der vier Contactscheiben C und jede der vier Contactwalzen B 60 Contactstifte erhalten. Anstatt aber alle vier Apparate ganz unabhängig von einander anzuordnen, werden je zwei zu einem Doppelapparate vereinigt. Man braucht dann nicht vier Contactwalzen, deren Contactstifte um je $^1/_4 \times {}^1/_{60} = {}^1/_{240}$ des Theilkreises in den auf einander folgenden Apparaten gegen einander verstellt werden müfsten, sondern man kann für jeden Doppelapparat mit einer einzigen Contactwalze mit blos 60 (anstatt 120) Contactstiften auskommen, wenn man dieselben für beide Tastensysteme des Doppelapparates benutzbar macht. Zu diesem Behufe wird die Mittelachse der Contactwalze B in die Mittelebene XX (Fig. 15 in $^1/_2$ n. Gr.) des Doppelapparates gelegt, die 60 metallenen Tastenhebel des 1. Typendruckers auf die metallene Achse Q_1 auf der einen Seite der Mittelebene XX und die 60 Tasten des 2. Typendruckers auf die entsprechende Achse Q_2 auf der andern Seite der Mittelebene aufgesteckt; die Contactwalze B erhält ferner den 60 Typen entsprechend 60 Contactstifte, die in einer Schraubenlinie auf dem Mantel der Walze regelmäfsig vertheilt sind, und deren jeder beim Umlaufe der Walze von dem Contactstifte auf einer Taste des 1. Typendruckers und dem auf einer Taste des 2. Typendruckers berührt wird, sofern nur diese Tasten niedergedrückt sind; da nun an der Walze B, wie schon erwähnt, der eine Pol der Linienbatterie, an die Achsen Q_1 und Q_2 aber die Linie gelegt ist, so veranlafst jedes Niederdrücken einer Taste die Absendung eines Telegraphirstromes. Damit jedoch nicht etwa ein für den 1. und ein für den 2. Typendrucker bestimmter Strom gleichzeitig entsendet werden und so die beiden Telegramme sich verwirren können, sind die Contactstifte auf den zum 2. Typendrucker gehörigen Tasten um $^1/_4$ der Walzentheilung gegen die Contactstifte der Tasten im ersten Typendrucker verstellt, so dafs sie also von den Contactstiften der Walze immer um $^1/_4 \times {}^1/_{60} = {}^1/_{240}$ einer Walzenumdrehung später berührt werden als die des 1. Typendruckers.

In gleicher Weise ist die am andern Ende der Contactwalzenachse aufgesteckte, zum Empfangen bestimmte Contactscheibe C des 2. Typendruckers und mit ihr zugleich dessen Typenrad um $^1/_{240}$ des Walzenumfanges gegen den ersten verstellt; die beim Empfangen auf den Contactscheiben C schleifenden Contacthebel aller vier Typendrucker liegen dagegen sämmtlich in derselben zur Achse XX parallelen Linie, und deshalb wird nach jedem $^1/_{240}$ Umlaufe der Walze ein anderer Empfänger an die Telegraphenleitung gelegt;

übrigens werden diese Contacthebel während des Gebens zurückgeschlagen, so dafs sie dann die Contacte der Contactscheibe *C* nicht berühren.[1]

In derselben Weise wie die Contactscheibe und das Typenrad des 1. und des 2. Typendruckers an den beiden Enden der Contactwalze des einen Doppelapparates aufgesteckt sind, werden die Contactscheibe und das Typenrad des 3. und des 4. Typendruckers auf der Contactwalze des andern Doppelapparates befestigt und ebenfalls, wie auch die Contactstifte auf den zugehörigen Tastenhebeln um $^1/_{240}$ Umfang der Walze gegen einander verstellt, zugleich aber auch die Contactscheibe des dritten um $^2/_{240}$ Umfang gegen die des ersten.

Die Achsen der Contactwalzen der beiden Doppelapparate liegen in der Verlängerung von einander, sind aber unabhängig von einander und werden von einer kürzeren Achse aus mittels Zahnrädern in Umdrehung versetzt, indem dieser kurzen Achse durch Räderwerk die Bewegung vom Triebgewichte mitgetheilt wird.

Jeder Contact dauert bei 60 Typen und 90 Umdrehungen in der Minute $\frac{1}{240 \times 1{,}5} = \frac{1}{360}$ Secunde — eine Stromdauer, welche für den Elektromagnet im *Hughes*'schen Typendrucker sich bis zu 500km Linienlänge ausreichend erwiesen hat.

Auf dem *Gräbner*'schen Typendrucker können übrigens, im vortheilhaften Gegensatz zum Hughes, auch auf einander folgende Buchstaben ohne Anstand gedruckt werden. Daher hofft *Gräbner*, jeder Typendrucker werde mindestens 5 Zeichen in der Secunde drucken können, alle vier demnach in 1 Minute $20 \times 60 = 1200$ Zeichen oder 240 Wörter. Bei längeren Linien und gröfserem Widerstande könne die Zahl der Typen sowohl, wie die der Umläufe vermindert werden. Es mag dabei indessen nicht übersehen werden, dafs die Leistung durch den Zeitverlust bei der sich rasch wiederholenden Auswechselung der Papierwalzen wesentlich herabgedrückt werden wird, wenn nicht dafür besondere Vorkehrungen getroffen werden, wie sie ja für diesen Zweck bereits von anderer Seite in Vorschlag gebracht worden sind.

Zur Regulirung des Synchronismus hat *Gräbner* die elektrische Auslösung der Apparate und eine elektrische Correction des Synchronismus nach jedem Worte (beim Niederdrücken der Blank-Taste) ins Auge gefafst, hält aber wegen des grofsen Gewichtes der umlaufenden Massen ein conisches Pendel für überflüssig. Die durch das Drucken im Empfänger veranlafste Verzögerung werde im Sender durch die Reibung der angeschlagenen Taste an der Contactwalze aufgewogen werden.

(Schlufs folgt.)

Der hydrometrische Flügel mit Zählwerk und elektrischer Zeichengebung; von J. Amsler-Laffon in Schaffhausen.

Mit Abbildungen auf Tafel 30 und 31.

Vor mehreren Jahren brachte diese Zeitschrift (* 1873 208 168) Zeichnung und Beschreibung eines vom Mechaniker *Amsler-Laffon* in Schaffhausen construirten *Woltmann*'schen Flügels mit elektrischem

[1] *Gräbner* weist darauf hin, dafs beim Zurückschlagen eines Contacthebels der *empfangenden* Station die für den betreffenden Typendrucker bestimmten Ströme von der Contacthebelachse aus einer neuen Linie zugeführt und in ihr nach einer dritten Station gesendet werden können. Theoretisch ist dagegen nichts einzuwenden, die praktische Ausführung wird aber voraussichtlich an der Forderung des Synchronismus in *allen* betheiligten Apparaten scheitern.

Signalapparat. Die Vortheile dieses Systemes waren unverkennbar; dennoch zeigte das Instrument in seiner ursprünglichen Gestalt einige Mängel (vgl. * 1877 224 47), die seine praktische Brauchbarkeit beeinträchtigten. Seit jener Zeit ist jedoch *Amsler-Laffon* mit Erfolg bemüht gewesen, sein Instrument weiter zu vervollkommnen, und die (einer von Hrn. *Amsler-Laffon* seinem Instrumente als Gebrauchsanweisung beigegebenen, gef. eingesendeten Broschüre entnommenen) Abbildungen auf Taf. 30 und 31 zeigen dasselbe in seiner jetzigen Ausführung.

Der Flügel kann zunächst in herkömmlicher Weise gebraucht werden unter Anwendung und directer Ablesung des Zählwerkes. Auch hier sind jedoch wesentliche Verbesserungen gegenüber älteren Instrumenten getroffen; denn einmal wird das Zählwerk durch einen kurzen, scharfen Zug an der Schnur *S* ein- bezieh. ausgerückt, so dafs es nicht mehr nöthig ist, während der ganzen Versuchszeit die Schnur gespannt zu erhalten; zweitens ist eine Einrichtung getroffen, dafs für gröfsere Wassergeschwindigkeiten die Strömung nicht ein unbeabsichtigtes Einrücken des Zählwerkes durch zu starkes Anspannen der Zugschnur hervorbringen kann. Zu diesem Ende wird bei stärkerer Strömung der Flügel statt an eine Holzstange an ein Gasrohr *C*, welches unten verschlossen ist, geschraubt. Die Zugschnur geht im Innern des Rohres nach oben und ist so gegen die erwähnten Einwirkungen geschützt. Oben läuft die Schnur über eine Rolle *H* (Fig. 2 Taf. 30) und ein scharfer Zug bei S_1 genügt dann auch hier wieder, um das Zählwerk ein- oder auszurücken.

Sehr zweckmäfsig ist ferner das Instrument mit einem Ring *N* und dem Scheibenvisir *O* (Fig. 1 Taf. 30) ausgestattet. Ersterer soll so eingestellt werden, dafs er bei der Beobachtung im Niveau des Wasserspiegels liegt, und man also mit Sicherheit den Flügel in die Tiefe bringen kann, für welche die Messung beabsichtigt wird; das letztere dient dazu, die Stellung des Flügels mit Hilfe an den Ufern aufgestellter Stangen so einzurichten, dafs die Flügelachse sich immer senkrecht zu dem betreffenden Querprofil des Flusses befindet. Das Steuerruder *A* hat in diesem Falle nur den Zweck, die Haltung der Stange zu erleichtern.

Der elektrische Signalapparat hat im Vergleich zu dem früher von *Amsler-Laffon* angewendeten den Vortheil, dafs der Leitungsdraht *R*, welcher früher im Innern lag und aus mehreren Theilen zusammengesetzt sehr häufig wegen ungenügenden Contactes der Berührungsstellen zu Unzuträglichkeiten führte, jetzt aus einem Ganzen besteht und aufsen liegt; ferner ist statt des früheren optischen Signales jetzt ein Glockensignal angewendet, auch die Einrichtung des Elementes zweckmäfsiger geworden.

Für Messungen in grofsen Tiefen (über $1^m,5$) stattet *Amsler* sein Instrument mit einem Haspel *V* (Taf. 31) aus, den man auf dem Vorder-

ende eines kleinen Bootes festschraubt. Auf dem Haspel ist ein verzinkter Eisendraht K aufgewickelt, an dessen freiem Ende ein Karabinerhaken zum Anhängen des Flügels befestigt ist. Eine sehr annähernd verticale Lage des Drahtes wird durch ein unten an den Flügel angehängtes Eisengewicht X (etwa 40^k schwer gesichert. Da es hierbei nicht möglich ist, die Flügelachse unabhängig von der Wasserströmung senkrecht zum Querprofil des Flusses festzuhalten, so ist der Flügel so eingerichtet, dafs er cardanisch aufgehängt werden und sich frei in die Richtung der Strömung einstellen kann. Zu diesem Zwecke ist ihm das Gelenkstück L (Taf. 30) und ein conisches Ruder C beigegeben. Wählt man sich ein passendes Profil aus, so ist der Fehler aufserordentlich klein, der aus der Voraussetzung entspringt, dafs alle Wasserfäden parallel der Hauptachse laufen. Für diesen Gebrauch bildet die eine elektrische Leitung nach dem Contacte P der Suspensionsdraht K, die andere ein mit Guttapercha isolirter Leitungsdraht R.

Bei der Beobachtung verfährt man nun folgendermafsen, um längs einer Verticalen in verschiedenen Tiefen die Geschwindigkeiten zu bestimmen. Zuerst senkt man die Linse so tief ins Wasser, dafs die Flügelachse gerade ins Niveau der Wasseroberfläche kommt. Nun stellt man den Zeiger des Haspels (der sich mit Friction drehen läfst, während die Kurbel stehen bleibt) auf Null. Senkt man nun durch Drehen der Kurbel den Flügel in beliebige Tiefe, so kann man diese (in Meter und Decimeter) am Zifferblatt ablesen; auf dem Sperrad können auch einzelne Centimeter abgelesen werden. Man läfst nun, nachdem man die Sperrklinke ausgehoben, die Linse so weit herunter, bis sie den Grund des Flufsbettes berührt. Die entsprechende Ablesung, mehr dem Abstand der Flügelachse vom tiefsten Punkte der Linse ($0^m,5$), ist die Wassertiefe an der Beobachtungsstelle. In rasch fliefsendem und tiefem Wasser ist der Moment, in welchem das Gewicht den Grund erreicht, nicht ganz leicht zu bestimmen, weil es sogleich fortgeschoben wird, wenn man den Draht möglichst straff zu erhalten sucht. Diese Schwierigkeit wird beseitigt durch Benutzung des Grundtasters. Wenn man das Gewicht langsam ins Wasser einsinken läfst, gibt der Flügel bei den auf einander folgenden Schlüssen des Contactes kurze Glockensignale (je nach 100 Touren). Sobald jedoch der Taster auf den Grund gekommen ist, wird in Folge eines zwischen dem Leitungsdrahte Z und dem Rohre Y (Fig. 3 Taf. 30) im Innern des letzteren eintretenden Stromschlusses ein lang anhaltendes Signal gegeben, welches von jenen leicht zu unterscheiden ist. Man hebt nun das Gewicht etwas in die Höhe, bis das Schellen aufhört (also bis der Taster eben nur noch aufsitzt, ohne zurückgeschoben zu werden). In dieser Stellung liest man das Zifferblatt des Haspels ab. Sei die Ablesung $= h_0$, so ist die Wassertiefe $= h_0 + 0^m,5$.

Man hebt nun das Gewicht noch etwas weiter, bis der Zeiger auf

einen ganzen Decimeter h_1 zeigt, und notirt die Zeiten t_0 und t_1 der beiden nächsten Signale. Beim Eintritt des zweiten Signales hebt der am Haspel stehende Gehilfe den Flügel durch Drehung der Kurbel um ein constantes Stück d, z. B. um zwei Kurbeltouren $d = 0^m,4$, und läfst die Sperrklinke einfallen. Beim Eintritt des nächsten Signales wird wieder die Zeit t_1 notirt und der Flügel um d gehoben und u. s. f., bis er 0,2 bis $0^m,3$ unter dem Wasserspiegel anlangt. Ohne den Flügel aus dem Wasser zu heben, rudert man das Boot auf die nächste Ordinate des Profiles und wiederholt die Operationen. Auf diese Weise erhält man die ganze Wassertiefe $H = h_0 + 0^m,5$ und die den Wassertiefen:

$h_1,\ h_2 = h_1 - d,\ h_3 = h_1 - 2d. \ldots . h_m = h_1 - (m-1)d$

je entsprechende Zeitdauer von 100 Flügeldrehungen:

$T_1 = t_1 - t_0,\ T_2 = t_2 - t_1,\ T_3 = t_3 - t_2, \ldots . T_m = t_m - t_{m-1}$,

woraus sich die entsprechenden Wassergeschwindigkeiten $v_1, v_2, v_3 \ldots$ mittels der Formel ergeben:

$$v_k = a + \frac{b}{T_k}.$$

Ist in m Tiefen beobachtet worden, so kann man die mittlere Geschwindigkeit für die Ordinate aus der Formel bestimmen:

$$V = \frac{1}{H}\left[d\left(v_1 + v_2 + \ldots + v_m\right) + \left(h_m - \frac{d}{2}\right)v_m + \left(H - h_1 - \frac{d}{2}\right)v_1\right] + \\ + \frac{(h_m + H - h_1)(h_m + h_1 - H)(v_m - v_1)}{2H(h_1 - h_m)}.$$

Das letzte Glied kann in den meisten Fällen vernachlässigt werden.

Nach Angaben *Amsler-Laffon*'s ist es selbst bei grofsen Geschwindigkeiten zweckmäfsig, die Beobachtung in ein und derselben Tiefe auf die Zeitdauer von 100 Flügelumdrehungen zu beschränken und höchstens für h_1 und h_m mehrere Signale abzuwarten, da Fehler von $^1/_2$ Secunde in den Zeitnotirungen noch kaum bemerkbare Fehler für die mittlere Geschwindigkeit liefern.

Zur Bekräftigung der hohen praktischen Bedeutung des derart eingerichteten Instrumentes, welches übrigens bereits in Deutschland, Italien, Ungarn und Rufsland im Gebrauch ist, werde zum Schlufs bemerkt, dafs Hr. *Amsler* nach seiner Angabe am 24. Juni 1876 die Wassergeschwindigkeiten eines Rheinprofils bei Schaffhausen an 278 Punkten innerhalb eines Zeitraumes von 4 Stunden auf die angegebene Weise bestimmte. Bei einer Flufsbreite von $170^m,64$ waren die Beobachtungen auf 26 Ordinaten vertheilt. *F—e.*

A. Bengen's Closetventil.

Mit einer Abbildung auf Tafel 25.

Das in Fig. 8 Taf. 25 im Schnitt dargestellte selbstschliefsende stofsfreie Ventil (D. R. P. Nr. 699 vom 25. October 1877) wirkt gut, ist billig herzustellen und wird von *A. Zemlin* in Berlin verfertigt.

Beim Niederdrücken des Knopfes *C* wird das Ventil *d* geöffnet und dadurch der Raum über der Gummiplatte *G* durch die Bohrung *b* mit dem Abflufs *B* in Verbindung gesetzt. In Folge dessen wird die Gummiplatte *G* entlastet und durch den Wasserdruck von *A* gelüftet, daher das Wasser durch die Oeffnung *c* nach dem Auslafs *B* fliefst. Hört der Druck auf den Knopf *C* auf, so tritt das Wasser von *A* durch die Bohrung *a* über die Gummiplatte *G* und schliefst langsam die Oeffnung *c*, sowie auch das Ventil *d* die Verbindung zwischen *a* und *b* unterbricht. Durch die Regulirschraube *s* wird das Spiel des Ventiles nach Wunsch eingestellt und der für die Rohrleitung so schädliche Rückschlag vermieden.

Th. Schorer's Wasserluftpumpe.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Aehnlich der von *H. Fischer* (1876 * 221 135. 1877 225 105) construirten Luftpumpe ist die in Fig. 9 und 10 Taf. 30 in wahrer Gröfse nach der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1878 S. 117 abgebildete Wasserstrahlpumpe von *Th. Schorer* in Lübeck. Der ganze Apparat ist ebenfalls aus Messinggufs hergestellt. Durch das Rohr *a*, dessen Ende in die Wasserleitung eingelöthet oder durch ein starkes Gummirohr mit derselben verbunden werden kann, fliefst das Wasser in der Richtung der Pfeile in die Düse *b* und von da ins Freie. Von oben wird ein Rohr *c* eingeschraubt, welches durch ein dickwandiges Gummirohr mit den zu evacuirenden Gefäfsen in Verbindung steht. Die nöthige Dichtung oberhalb der Schraube *e* wird durch eine Stopfbüche *d* hergestellt.

Von der gröfsten Wichtigkeit ist es, dafs sich das Rohr *c* in der richtigen Lage zur Düse *b* befindet. Um diesen richtigen Stand immer leicht wieder zu finden, wird der kleine Stab *f* (Fig. 10) bis zu seinem Handgriff von unten in die Düse *b* geführt und nun das Rohr *c* so lange hineingeschoben, bis die Spitze desselben auf den Stab trifft.

Ueber die Reinigung von Wasser durch Filtration.[1]

Mit Abbildungen auf Tafel 32.

Der Gebrauch, trübes Wasser zu filtriren, also die suspendirten Stoffe zu entfernen, in der irrigen Meinung, dafs klares Wasser nun auch unschädlich sei, ist längst bekannt. Die Filter der Alten bestanden aus künstlichen Steinen, Muscheln u. s. w. *Plinius* erwähnt Becher, in denen das Wasser durch Wolle filtrirt wurde, und *Avicenna* läfst das Wasser mehrmals aus einem Gefäfs in das andere durch Wolle hinüberleiten, um es dadurch zu reinigen.

Ganz besonders zahlreich sind die in den letzten 50 Jahren vorgeschlagenen Filtrirvorrichtungen zur Reinigung und Klärung von Wasser für den Hausgebrauch, für Schiffe auf Reisen u. s. w. Man läfst das Wasser durch die verschiedensten thierischen und pflanzlichen Stoffe, durch Kohle, Eisen, Steine, Sand u. dgl., von oben nach unten hindurchfliefsen oder von unten nach oben darin aufsteigen, oder aber man prefst das Wasser durch die filtrirenden Stoffe hindurch.

H. de Crouy (* 1839 72 115) prefst z. B. das Wasser durch Bambusrohr hindurch, welches in senkrecht stehenden Platten befestigt ist, *Tard* (1844 94 443) mittels Saug- oder Druckpumpe durch Papierzeug. *Field* (* 1823 10 439) erhielt i. J. 1822 die goldene Isismedaille für die Angabe seines neuen Filters, Phyteter oder Periolator genannt. In einem Holzgefäfs ist ein mit Wollstoff überzogener Rahmen befestigt; zur Beschleunigung der Filtration wird das geklärte Wasser mittels einer Saugpumpe abgesaugt. Aehnlich ist das Filter von *Palmer* (* 1839 73 276), während *Tritton* (* 1823 11 39) und *Morin* (* 1860 157 26) den luftverdünnten Raum mittels Wasserdampf herstellen. *Dover* und *Jones* (* 1838 69 356) pressen das Wasser mittels Druckpumpe durch ein ungegerbtes Schaffell, *Price* (* 1839 74 362) in ähnlicher Weise durch Sand, *Bonnewall* und *Mouren* (* 1864 171 282) durch Filz. Eine nennenswerthe Verbreitung haben diese Filter nicht erlangt.

Eine Reihe Filter ist bestimmt, in die Wasserleitungen eingeschaltet zu werden, das Wasser wird also ebenfalls unter Druck hindurch geprefst. *Bernard* (1858 147 60. * 149 358) füllt ein solches Filter mit den beim Scheren des Tuches erhaltenen Wollabfällen, die schon von *Souchon* (1839 73 157) angewendet waren, behandelt dieselben aber mit Alaun, Eisensalzen und Gerbsäure. Das gleiche Filtermaterial verwendet *A. David* in kleineren Apparaten, die fast ganz so eingerichtet sind als das Filter von *Bernard*, während die gröfseren, wie bei *Bourgeoise* (* 1868 187 218) mit Vorrichtung zur selbstthätigen Reinigung versehen sind. *Harvey* (* 1847 105 174) prefst durch See-

[1] Vgl. *Ferd. Fischer: Chemische Technologie des Wassers.* (Braunschweig 1878. *Fried. Vieweg und Sohn.*)

schwämme, *Busse* (* 1871 201 106) durch Kohle, *White* (* 1828 27 265), *Forster* (* 1854 134 21) u. A. (1826 21 316) durch poröse Steine. Einfacher noch ist das Druckfilter von *Trilleau*. Das Wasser tritt durch das Rohr *A* (Fig. 1) in das starke Blechgefäfs *B*, wird hier durch den porösen Stein *D* gepreſst und tritt geklärt aus dem Gefäfse *E* durch *F* wieder heraus. Das überflüssige Wasser fliefst durch *C* weiter, so dafs der Apparat in jede Leitung eingeschaltet werden kann.

Als Filtermaterial für ohne Druck arbeitende Apparate verwendet *Fonvielle* (1829 33 77. 1837 66 437. 1838 69 398. * 1854 133 23) vorwiegend Wolle, *May* (* 1842 83 191) gepreſste Baumwolle und Pferdehaare, *Price* und *Whitehead* (* 1851 120 407) Gewebe aus Wolle oder Baumwolle, *Murray* (* 1851 121 333) Flanell, *F. de Fourville* (1830 36 273), *Stuckey* (* 1843 90 25) u. A. Badeschwämme.

Die absorbirende Kraft der Kohle ist schon lange bekannt; sie wurde dem entsprechend auch oft theils allein, theils mit anderen Stoffen zusammen zum Filtriren von Wasser angewendet. Derartige Kohlenfilter wurden z. B. angegeben von *Hawkins* (1830 37 454), *Lessieur* (1834 52 77), *Girardin* (1841 79 238), *Mozière* (1849 112 438), *Danchell* (* 1867 183 157), während *Wilh. Bell* (1830 35 392) Koke, *Rivier* (* 1865 178 101) Holzkohle mit Filz u. dgl. anwenden.

In neuerer Zeit werden namentlich Filter von gepreſster Kohle, fälschlich plastische Kohle genannt, verwendet. *H. Lorenz* in Berlin fertigt derartige Filter für die verschiedensten Zwecke und in den mannigfaltigsten Formen an. Fig. 2 zeigt ein solches Filter für Reisende, dem eine passende Büchse zum bequemen Tragen beigegeben ist; Fig. 3 ein gröfseres Filter in Halbkugelform für den Hausgebrauch. Man legt diese Filter in das zu reinigende Wasser, welches sich in einem beliebigen Gefäfse befindet, saugt am Ende des Schlauches die Luft aus und läfst diesen, sobald das Wasser in den Mund kommt, heberartig hängen. Das Wasser läuft dann so lange in einem verhältnifsmäfsig starken Strahle in ein untergestelltes Gefäfs ab, als die Kohle noch mit Wasser bedeckt ist. Fig. 4 zeigt eine Vorrichtung zum Filtriren von Trinkwasser. In einem Gefäfse von porösem Thon befindet sich die gepreſste Kohlenkugel, in welche das Wasser eindringt und dann aus dem Hahn abgelassen wird. Für gröfsere Wasserbehälter werden Filtersäulen aus hohlen Kohlenscheiben angewendet, die für flache Behälter neben, für hohe aber über einander geschraubt werden. Sie haben den Vortheil, dafs auf einem verhältnifsmäfsig kleinen Raum eine grofse Filterfläche erhalten wird. Fig. 5 zeigt einen solchen Filtrirapparat mit einer Filtersäule, Fig. 6 einen mit 4 senkrechten Säulen, die auf dem flachen 3cm hohen Kasten *a* aus verzinntem Eisenblech befestigt sind, aus welchem das filtrirte Wasser durch das Abflufsrohr *b* abgelassen wird. Die obere Kohlenscheibe einer jeden Säule ist mit einem Gummiröhrchen verbunden, welches als Luftrohr über dem Wasserspiegel mündet.

Zur Reinigung dieser Kohlenfilter löst man den Gummischlauch ab, schraubt die Kugeln und Halbkugeln aus den Thongefäfsen, oder die Scheiben von den Säulen ab und trocknet sie möglichst vollständig aus, wodurch die Porosität, welche mit der Zeit nachläfst, wieder hergestellt wird. Dann feilt man die auf der Oberfläche haftenden Schmutztheile vorsichtig ab und setzt den Apparat wieder zusammen. Ist eine Filtersäule mit einem Vorfilter aus grobkörniger Thierkohle versehen, so wird diese ebenfalls getrocknet und, wenn sie ihre Absorptionsfähigkeit verloren hat, durch neue ersetzt. Haben die gepreſsten Kohlenfilter selbst die Fähigkeit verloren, organische Stoffe zurückzuhalten, so sind sie in passender Weise unter Luftabschlufs auszuglühen — eine Arbeit, die allerdings für Haushaltungen kaum ausführbar ist.

Besser als der Vorschlag von *Kletzinsky* (1873 209 396) ist jedenfalls das Verfahren von *Friedberg* zur Herstellung dieser Kohlenfilter. Das Pulver, welches beim Zerkleinern der Knochenkohle für Zuckerfabriken abfällt, wird völlig fein gemahlen, mit Leimwasser zu einem dicken Teig mittels eines Stampfwerkes gut gemischt, mittels hydraulischer Pressen in die entsprechende Form gebracht, vorsichtig ausgetrocknet und in eisernen Cylindern ausgeglüht, wobei die Hitze schliefslich bis zur Weifsglut gesteigert wird. Nun wird langsam abgekühlt, die Filter werden herausgenommen, mit verdünnter Salzsäure und dann mit Regenwasser, dem etwas Phenol zugesetzt wurde, ausgewaschen, schliefslich getrocknet.

Fig. 7 zeigt nach dem *Iron*, 1877 S. 616 den Durchschnitt eines Londoner Filters; das Wasser tritt durch *E* ein, strömt durch den schmalen Zwischenraum *B*, spült hierbei, wie Fig. 8 zeigt, den filtrirenden Ring *C* äufserlich ab und sammelt sich in *A*, bis durch den Schwimmer der Zufluſs abgesperrt wird. Das durch die Kohle filtrirte Wasser tritt durch das Rohr *x* aus, während der in *A* abgesetzte Schlamm bei *z* durch Heben des Hebels *F* abgelassen wird. Durch das Rohr *D* soll die atmosphärische Luft auf die Filterkohle wirken.

Bedeutender soll die Einwirkung der atmosphärischen Luft in dem durch Fig. 9 dargestellten Filter sein. Das durch die Kohlenplatte filtrirte Wasser tropft zunächst in den mittleren und dann durch den Siebboden in den unteren Raum. Die durch das Wasser verdrängte Luft entweicht, wie die Pfeile zeigen, nach oben und kommt so in möglichst innige Berührung mit dem Wasser.

Wie bereits erwähnt, wird das Wasser oft durch natürliche oder künstliche Steine filtrirt. So wird in Paris namentlich ein grobkörniger Sandstein angewendet, *grès filtrant* genannt. *Castelnau* (1849 112 462) läfst das durch einen Stein filtrirte Wasser tropfenweise in den unteren Theil seines Filters fallen, um es mit Luft zu sättigen. *Bolley* (1854 134 77) empfiehlt einen künstlichen Bimsstein, *Ransome* (1857 145 289. 1858 147 76) und *Burg* (1872 204 258) andere künstliche Steinmassen.

Neville (1832 45 265. * 1834 53 34) filtrirt durch eine poröse Thonplatte; in ähnlicher Weise *Jaminet-Cornet* (1837 66 425). In Aegypten filtrirt man seit langer Zeit das trübe Nilwasser durch poröse Thonkrüge — ein Verfahren, welches *Robert* (* 1860 158 412) in verbesserter Form anwendet.

Von Hausfiltern, welche nur oder doch vorwiegend Sand enthalten, mögen erwähnt werden das von *Chambers* (* 1826 21 207), *Zeni* (* 1828 30 293. * 1831 40 168), *Parrot* (* 1829 33 235), *Stirling* (* 1829 34 209. 1830 36 324) u. A. (* 1826 20 52. 1827 26 208.)

Das neueste Hausfilter ist das Eisenschwammfilter von *G. Bischof*. Während *Spencer* (1870 195 204) magnetisches Eisenoxyd, *Runge* (1853 128 319. 1870 196 171) und *Medlock* (1857 146 223) Eisendraht zur Reinigung von Wasser anempfehlen, verwendet *G. Bischof* sogen. Eisenschwamm, d. h. fein vertheiltes metallisches Eisen, welches aus Kiesabbränden nach dem Ausziehen des Kupfers gewonnen wird (vgl. 1871 200 419. 1873 210 41). Das Wasser, dessen Zufluſs durch das Rohr *A* (Fig. 10) mittels des Schwimmers *S* selbstthätig geregelt wird, sammelt sich in dem Thongefäſse *B* und fliefst langsam durch den zwischen zwei Siebböden eingeschlossenen Eisenschwamm *C* hindurch. Das filtrirte Wasser steigt nun, wie die Pfeile andeuten, vom Boden aus in dem an einer Seite angebrachten Thonrohre auf, um so zu verhindern, daſs der Eisenschwamm trocken gelegt wird, da dieser dann durch Rost sehr bald unbrauchbar würde. Das Wasser fliefst von hier zwischen dem Einsatz und dem äufseren Steingefäſs herunter, durchdringt eine Schicht Thierkohle oder Marmor *D*, um in dieser das gelöste Eisen abzusetzen, spritzt aus einer seitlichen Oeffnung des Rohres *E* als feiner Strahl aus und sammelt sich in dem Reinwasserbehälter *F*, um von hier zum Gebrauch abgelassen zu werden.

Statt des Hahnrohres *A* werden in neuester Zeit auch sogen. Füllflaschen verwendet. Das mit unfiltrirtem Wasser gefüllte Steingutgefäſs *B* wird, wie Fig. 11 zeigt, umgekehrt auf den Apparat gestellt. Der Raum *D* wird jetzt mit Braunstein — der übrigens schon früher (1837 65 154. 1846 100 344) als Filtermaterial angewendet wurde — oder auch mit einem präparirten Sande gefüllt, da sich Knochenkohle nicht so gut bewährt haben soll.

In Venedig hat man schon lange Cysternen, in denen das Regenwasser filtrirt wird.[2] *Meidinger*[3] empfiehlt zu gleichem Zweck folgende Vorrichtung. Die aus Bruchsteinen gemauerte Cysterne (Fig. 12) ist 2^m lang, 1^m breit und 2^m tief. Sie ist bis auf ein 60^{cm} weites Einsteigloch gewölbt und ganz in den Boden versenkt, über die Wölbung ist Pflaster gelegt, der Deckel des Einsteigloches ist in der Ebene des Pflasters. Die ganze Grube ist innen sorgfältig auscementirt. Durch

[2] *F. Knapp: Chemische Technologie*, Bd. 1 S. 97.
[3] *Badische Gewerbezeitung*, 1877 * S. 139.

das Rohr *a* läuft das Wasser von dem Dache zu, durch eine Oeffnung bei *b* fliefst der Ueberschufs des Wassers in den Kanal. In die eine Ecke der Cysterne ist ein Cementrohr gesetzt, das fast bis zum Boden herabgeht; in dieselbe ist ein Bleirohr *c* herabgesenkt, welches oben mit einer Pumpe verbunden ist. Der Boden der Cysterne ist vorerst mit etwa doppeltfaustdicken Sandsteinen von unregelmäfsiger Gestalt belegt, zwischen denen offene Kanäle sich befinden; auf dieselben sind kleinere Steine dicht gelegt, auf diese grober Kies, dann feiner Kies, das Ganze bis hierher etwa 20^{cm} hoch; weiterhin kommt eine 20^{cm} hohe Schicht feinen ausgewaschenen Sandes und endlich eine Lage parallelflächiger Steine, wie Dachziegel, um das Aufwühlen des Sandes beim Auffallen des Wassers aus der Höhe zu verhindern; direct unter dem Rohr *a* liegt noch eine gröfsere Platte. Diese Einrichtung hat sich seit 3 Jahren gut bewährt.

Wright (* 1831 42 164) schlug vor, zur Versorgung Londons ein grofses Filter in das Flufsbett der Themse selbst zu legen; von anderer Seite (1831 42 387) wurden zu diesem Zweck als Filtermaterial poröse Backsteine vorgeschlagen. Wie vorauszusehen, haben diese Filter keinen Beifall gefunden.

Wichtiger als die erwähnten Filter ist die centrale Sandfiltration. Das erste derartige Filterbett wurde von *Simpson* (1829 34 208) für die Chelsea-Wassergesellschaft in London angelegt. Während die Filter mit senkrechten Sandschichten (* 1862 166 420) keine nennenswerthe Verbreitung gefunden haben, sind die grofsen Filter mit wagrechten Sandschichten für Städte, die mit ihrer Wasserversorgung auf Flufswasser angewiesen sind, geradezu unentbehrlich geworden.

Ueber die Ermittlung von Lichtbrechungs-Verhältnissen fester Körper durch Totalreflexion; von F. Kohlrausch.

Mit einer Abbildung.

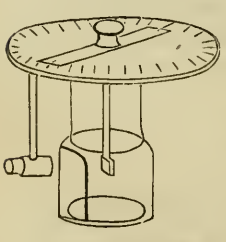
Das von *Wollaston* erdachte sinnreiche Verfahren, die Totalreflexion zur Ermittlung von Lichtbrechungsverhältnissen zu benutzen, ist bekanntlich in seiner Ausführung entweder etwas umständlich oder minder genau und wird aufserdem durch das verlangte Ankleben des untersuchten Körpers an ein Prisma in seiner Anwendbarkeit einigermafsen eingeschränkt. [1]

E. Wiedemann [2] hat nun kürzlich ein Verfahren beschrieben, welches den zu untersuchenden Körper, anstatt ihn auf ein Prisma

[1] Vgl. *Poggendorff's Annalen*, 1876 Bd. 157 S. 302.
[2] Vgl. *Poggendorff's Annalen*, 1876 Bd. 158 S. 375.

aufzukleben, in Gestalt einer dünnen Planplatte in eine stark brechende Flüssigkeit bringt. Hierdurch entgeht man den oben genannten Hindernissen und erreicht, wie *Wiedemann* gezeigt hat, eine grofse Genauigkeit; doch läfst sich nicht läugnen, dafs man auch viele Vortheile von *Wollaston*'s Methode einbüfst. Denn das angewendete Parallel-Strahlenbündel verlangt wesentlich wieder den ganzen Spectrometer-Apparat; ferner ist die Herstellung einer dünnen Planparallelplatte unvergleichlich schwieriger als die eines einzigen ebenen Anschliffes, der bei *Wollaston* genügt; endlich aber schliefst die Anwendung durchgehenden Lichtes in *Wiedemann*'s Methode wieder die undurchsichtigen Körper aus, für welche die Totalreflexion eben von besonderer Bedeutung ist.

Es soll hier gezeigt werden, wie man durch die Verschmelzung der beiden genannten Verfahren zu einem Hilfsmittel der Bestimmung von Brechungsverhältnissen fester Körper gelangt, welches an Einfachheit nichts zu wünschen läfst und welches, wie ich glaube, die gleiche Verwendbarkeit besitzt, wie *Abbe*'s Methode für flüssige Körper.[3] Verlangt wird natürlich, dafs man über eine Flüssigkeit verfügt, welche stärker bricht als der zu untersuchende Körper, und darin liegt bis jetzt eine Beschränkung. Ich habe Schwefelkohlenstoff angewendet, da diese Flüssigkeit zu den stärkst brechenden gehört, und da sie ferner eine grofse optische Unveränderlichkeit mit den schätzenswerthen Eigenschaften der Reinlichkeit und der chemischen Neutralität gegen die meisten Substanzen verbindet.



Das kleine Instrument, welches ich benutze und welches ich *Totalreflectometer* nennen möchte, besteht aus einem weithalsigen Fläschchen mit einseitigem, durch ein Planglas verkitteten Anschliff und aus einem Theilkreise, welcher auf der Flasche befestigt wird. Der mit einer Alhidade im Theilkreise drehbare Zapfen ragt in die Flasche mit einem Fortsatz hinein, an welchem der zu bestimmende Körper so angebracht wird, dafs seine spiegelnde Fläche die Drehungsachse in sich enthält. Zur Feststellung der Sehrichtung wird auf diese Fläche durch das Planglas des Fläschchens ein kleines, auf unendliche Entfernung eingestelltes Fernrohr mit Fadenkreuz gerichtet. Man kann statt dessen auch eine Marke benutzen, deren Bild durch eine vorgesetzte kleine Linse in grofse Entfernung gerückt ist. Eine diffuse Beleuchtung der spiegelnden Fläche wird durch Seidenpapier bewirkt, welches das Fläschchen mit Ausnahme des Planglases umgibt, und welches mit der Natrium-, Lithium- oder Thalliumflamme beleuchtet wird. Den Hintergrund des Fläschchens verdunkelt man zweckmäfsig.

---

[3] *Abbe: Neue Apparate zur Bestimmung des Brechungsvermögens* u. s. w. Jena 1874.

Bei geeigneter schräger Stellung der spiegelnden Fläche sieht man mit dem Fernrohr oder mit dem auf unendlich eingestellten Auge die Grenzlinie der totalen Reflexion des Lichtes zwischen dem Schwefelkohlenstoff und dem schwächer brechenden Körper vollkommen scharf hervortreten. Man stellt die Alhidade, bis diese Grenzlinie mit dem Fadenkreuz oder der Marke zusammenfällt und liest die Stellung über dem Theilkreise ab. Nun dreht man die spiegelnde Fläche nach der anderen Seite und stellt ebenso ein. Die Hälfte des Winkels, um welchen man gedreht hat, ist der Winkel der totalen Reflexion, und sein Sinus, multiplicirt mit dem Brechungsverhältnifs des Schwefelkohlenstoffes liefert also das gesuchte Brechungsverhältnifs des Körpers.

Besondere Vortheile bietet das Verfahren bei Krystallen. Eine einzige beliebig gelegene Fläche genügt für das Brechungsvermögen isotroper und, wie man leicht sieht, auch für die beiden Hauptbrechungsverhältnisse optisch einachsiger Substanzen. Bei zweiachsigen Krystallen mufs allerdings ein Schliff in einem Hauptschnitt hergestellt werden, um die drei Brechungsverhältnisse zu bestimmen. Gegenüber der Herstellung von mindestens zwei orientirten Prismen aber ist die Anfertigung dieses einen Schliffes, den man ja ohnehin zur Messung des Achsenwinkels auszuführen pflegt, eine geringfügige Arbeit. Die Schwingungsrichtungen, welche den an doppelbrechenden Körpern auftretenden beiden Grenzen zugehören, werden durch ein *Nicol*'sches Prisma leicht erkannt.

Wenn so das Verfahren an Einfachheit und die Beobachtung an Genauigkeit nichts zu wünschen läfst, so kann man von vornherein doch dem Resultate das Mifstrauen entgegenbringen, ob die Lichtgeschwindigkeit in der Oberfläche dieselbe ist wie im Innern des Körpers. Indessen sieht man, wie schon *Abbe* für sein Flüssigkeits-Refractometer bemerkt, dafs ein Fehler nur dann erwachsen würde, wenn in der Trennungsfläche zwischen Schwefelkohlenstoff und fester Substanz eine Schicht entstände, welche schwächer bricht als beide Körper, was von vornherein unwahrscheinlich ist und was auch wohl an secundären Erscheinungen kenntlich sein würde. Immerhin wird die Erfahrung hierüber entscheiden müssen. (Vom Verfasser gef. eingesendeter Sonderabdruck aus den *Verhandlungen der physikalisch-mathematischen Gesellschaft in Würzburg.*)

Ueber die Eigenschaften der Verbindungen des Eisens mit anderen Metallen.

Es ist vielfach die Ansicht verbreitet, dafs die Verbindung des Eisens mit gewissen Metallen und einzelnen Metalloiden einen günstigen

Einfluſs auf die Qualität ausübt. Die vorzüglichen Eigenschaften gewisser Stahlsorten schrieb man namentlich solchen Verbindungen zu. Die betreffenden Untersuchungen wurden indessen unter der Einwirkung so mannigfacher Umstände vorgenommen, und deren Resultate sind theilweise so widersprechender Natur, daſs ein näheres Studium dieses Kapitels wohl am Platze ist.

G. H. Billings zu Norway Iron Works in Boston, Mass., unternahm eine Reihe von Experimenten, um zu prüfen, in welcher Weise die Aufnahme verschiedener anderer Metalle auf die Eigenschaften des Eisens einwirkt, und verfuhr dabei in der Weise, daſs er die einzelnen Elemente zunächst auf möglichst reines und Kohlenstoff-armes Eisen wirken lieſs und dann dieselben Versuche bei allmälig wachsendem Kohlenstoffgehalt wiederholte. Die Ermittlung der specifischen Gewichte wurde mit Bruchstücken der erkalteten Guſsblöcke vor der Weiterbearbeitung vorgenommen. Die Mengen, mit welchen er arbeitete, betrugen bei allen Versuchen ungefähr 7^{k}, welche stets der Flamme eines *Siemens-Martin*'schen Regenerativofens ausgesetzt, in offenem Tiegel geschmolzen wurden. Hierbei wurden folgende in dem *American Institute of Mining Engineers* vorgetragene und im *Engineer and Mining Journal*, 1877 Bd. 23 veröffentlichte Beobachtungen gemacht.

Eisen und Nickel. Bei der Behandlung des Eisens mit Nickel, bis zum Betrag von 8 Proc. des letzteren, entstand stets eine vollkommene Legirung, ohne daſs dabei eine Damascirung der Oberfläche aufgetreten wäre, wie sie *Liebig* beobachtet hat. Es wurde dazu ein Eisen mit 0,08 Proc. Kohlenstoff und 7,766 sp. G. genommen. Als das Eisen vollständig geschmolzen war, wurden 0,08 Proc. Nickel zugesetzt, wodurch ein leichtes Aufkochen entstand, welches der Masse den Anschein einer eintretenden gröſseren Dünnflüssigkeit gab. Nach etwa 30 Minuten wurde die Mischung unter Funkensprühen in eine eiserne Form gegossen. Der Guſsblock wurde nach dem Erkalten den Schlägen eines Dampfhammers ausgesetzt, bis er brach. Die Bruchfläche unterschied sich in nichts von derjenigen des reinen Eisens. Eben so wenig war dies der Fall mit dem äuſseren Ansehen der Bruchstücke nach dem Abdrehen, Poliren und Aetzen. Eine Probe wurde bis zu Weiſsgluthitze gebracht und gehämmert, worauf es schon nach einigen Schlägen in kleine Bruchstücke zerfiel. Ein anderes Stück, auf Schweiſshitze gebracht, lieſs sich gut schmieden, bis es rothglühend geworden unter jedem Schlag des Hammers zerfiel. Hieraus folgt, daſs die Verbindungen des Nickels mit Eisen bei Weiſsglut sich kaum abweichend vom reinen Eisen verhalten, während dieselben bei Rothglut höchst brüchig sind. Nach der Analyse hatte die Legirung 0,732 Proc. Nickel, 0,07 Proc. Kohlenstoff und 7,787 sp. G. Bei Wiederholung der Versuche ergab sich dasselbe Resultat.

Als man das Eisen behufs höherer Kohlung mit reinem Kohlenstoff-

reichem Stahl versetzte, bevor das Nickel zugebracht wurde, so dafs der Kohlenstoff- und Nickelgehalt ungefähr gleiche Höhe erreichten, wurde der Gufsblock bis auf 29mm Dicke ausgeschmiedet, gehärtet und zu Meiseln verarbeitet; letztere wurden indessen beim Abdrehen einer Hartwalze unter Anwendung ziemlich bedeutender Pressung und dickem Span schon nach der vierten Umdrehung der Walze stumpf. Die Einwirkung des Nickels wird demnach bei höherem Kohlenstoffgehalt insofern abgeschwächt, als die Legirung sich bei niedrigerer Temperatur schmieden läfst und gehärtet werden kann.

Ein anderes Stück der Mischung wurde bei Hellrothglühhitze zu einem Stab von 13×16^{mm} ausgewalzt, in Stücke gehauen und an zwei Enden abgeschrägt. Nachdem die beiden Enden, um eine reine Oberfläche zu erhalten, in feinen Sand eingetaucht und einer guten Schweifshitze ausgesetzt worden waren, wurden sie unter dem Hammer vereinigt und bis zum Eintritt von Dunkelrothglut bearbeitet. Der Stab brach hierauf nächst der Schweifsstelle an beiden Seiten ab. Das zusammengeschweifste Bruchstück bekam beim Zusammenschlagen über dem Horn eines Ambosses allerwärts Risse, zeigte also deutlich Rothbruch. Die Analyse ergab 0,72 Proc. Kohlenstoff, 0,66 Proc. Nickel und 7,758 sp. G. Ein Gufsblock mit 6 Proc. Nickel und wenig Kohlenstoff unterschied sich im Bruche nur wenig von demjenigen des reinen Eisens, war auch ziemlich fest und weich bei der Bearbeitung im kalten Zustand. Rothglühend gemacht, zerfiel er unter dem Hammer in Stücke. Sein specifisches Gewicht war 7,851.

Eisen und Kupfer. Bei der Behandlung von Eisen mit 2 Proc. Kupfer, genau in derselben Weise, wie vorhin beschrieben, entstand eine dunkelgraue, dichte, körnige Bruchfläche. Die Gufsstücke waren so rothbrüchig, dafs sie unter dem Hammer in Körner zerfielen. Abgedreht, polirt und geätzt zeigten sie Homogenität ohne deutliche krystallinische Structur. Erhitzt und in Wasser abgekühlt, entstand auf der Oberfläche eine Kupfer-ähnliche Haut. Kalt bearbeitet, waren sie sehr schwach und brachen leicht in der Hitze. Eine Mischung von Kupfer, Nickel und Eisen brach noch leichter und zeigte grobe Krystalle, welche von der Mitte des Blockes strahlenförmig ausliefen, ähnlich der Structur des Spiegeleisens. Sie war kaltbrüchig, aber weniger rothbrüchig als die Verbindung eines der beiden Metalle mit Eisen allein. Durch Aetzen wurde die krystallinische Structur viel deutlicher erkennbar.

Eisen und Zinn. Eine Mischung von Eisen mit etwa 1 Proc. Zinn, wie vorstehend behandelt, war leicht brüchig, hatte auf der Bruchfläche eine feine, helle krystallinische Structur, war gegen die Mitte etwas luckig und zeigte in den Vertiefungen einen Zinn-ähnlichen Glanz. Unter der Loupe erschienen unausgebildete Krystalle, und die Masse hatte ein schwammähnliches Ansehen. Nach dem Abdrehen,

Poliren und Aetzen erschien sie homogen. Unter der Schere war sie trocken, hart und liefs sich eher abbrechen, als schneiden; sie war entschieden kaltbrüchig. In rothglühendem Zustand ausgewalzt, zerfiel sie in Stücke und zerstiebte, weifsglühend unter den Hammer gebracht, in eine Unmasse kleiner Theilchen, welche theilweise, staubähnlich umherfliegend, in der Luft verbrannten. Die Mischung war also kalt- und rothbrüchig. Beim Zusammenschmelzen von Stahl mit Zinn traten dieselben Erscheinungen auf. Vorgenommene Analysen ergaben 0,73 Proc. Zinn, 0,06 Proc. Kohlenstoff und 7,805 sp. G. Von allen Metallen, welche versuchsweise mit dem Eisen zusammengeschmolzen wurden, hatte Zinn den schädlichsten Einflufs.

Eisen und Platin. Eisen vereinigt sich mit Platin bei verhältnifsmäfsig niedriger Temperatur und in jedem Verhältnisse. Die Mischung ist härter und läfst sich bei hohen Temperaturgraden weniger leicht bearbeiten als die Verbindung von Eisen mit gleicher Menge Kohlenstoff. Die Bruchfläche einer Legirung von Eisen mit 1 Proc. Platin zeigt kaum einen Unterschied gegen diejenige des reinen Eisens; das Korn dagegen ist etwas feiner, ähnlich hochgekohltem Stahle. Beim Auswalzen einer Mischung von Eisen mit 0,82 Proc. Platin und 0,08 Proc. Kohlenstoff in Rothglühhitze zerfiel der ganze Stab in 5 bis 8^{cm} grofse Stücke. Weifsglühend zerbröckelte die Masse schon unter dem Hammer. Das specifische Gewicht war 7,861. Dasselbe Eisen mit 4 Proc. Platin und 2 Proc. Kohlenstoff zeigte, rothglühend gehämmert und ausgewalzt, nur leichte Spuren von Rothbruch, stand jedoch an Qualität derjenigen des reinen Eisens mit gleicher Menge Kohlenstoff bedeutend nach. Zahlreiche namentlich mit dünnen Eisensorten vorgenommene Versuche führten stets zu dem Ergebnifs, dafs das Eisen bei Anwesenheit fremder Elemente nie denjenigen Grad von Festigkeit erreicht, wie beim Vorhandensein von Kohlenstoff allein.

Eisen und Antimon. Durch Hinzufügung von 1 Proc. Antimon zu geschmolzenem Eisen entstand, nachdem die Mischung 20 Minuten im Ofen gestanden, eine innigere Verbindung, als dies mit Blei, Zink oder Kupfer der Fall ist. Die Bruchfläche der Masse zeigte nichts Aufsergewöhnliches. Bei der Bearbeitung des kalten Gufsblockes unter einem leichten Hammer brach derselbe an der Berührungsstelle. Die Bruchfläche war blasig und grob krystallinisch, wie diejenige von Blasenstahl mit 1,5 Proc. Kohlenstoff. Beim Auswalzen zerfiel er in Stücke und zeigte überhaupt sowohl Kalt- als Rothbruch.

Eisen und Wismuth. Eine Mischung von geschmolzenem Eisen mit 5 bis 10 Proc. Wismuth, welche hergestellt wurde, ohne dafs die Masse kochte oder sich aufblähte, liefs sich nach dem Erkalten nur mit grofser Mühe durchbrechen und zeigte eine schöne, dem Bessemerstahl ähnliche Bruchfläche. Die Masse war härter als reines Eisen, ohne dafs die Stärke bedeutend abnahm. Bei der Bearbeitung und

dem Auswalzen von Verbindungen von Eisen mit Wismuth zeigte sich stets Rothbruch, selbst dann, wenn nur Spuren des letzteren vorhanden sind. *Karsten* berichtet zwar, dafs die Verbindungen von Wismuth mit Eisen, abgesehen von der Verzögerung des Frischens, keine aufsergewöhnlichen Eigenschaften aufweisen; doch scheint es, dafs die von ihm verwendeten Eisensorten hoch gekohlt waren, wodurch der Einflufs des fremden Elementes theilweise neutralisirt wurde.

Eisen und Molybdän verbinden sich leicht, die Mischung ist dünnflüssig, füllt die Formen gut aus und zeigt Rothbruch im höchsten Grade. Schon der Zusatz von 1 Proc. Molybdän macht das Eisen zu jedem Zweck untauglich.

Eisen und Zink. Beim Zusammengiefsen von Zink mit geschmolzenem Eisen entstand ein starkes Aufkochen der Masse und reichliche Entwicklung von Zinkdämpfen. Die rothglühend zu dünnen Platten ausgewalzten Gufsblöcke zeigten Spuren von Rothbruch. Obgleich das Auswalzen gut von statten ging, so beeinträchtigte doch das Zink, wenn auch nur in Spuren vorhanden, ganz bedeutend die Qualität.

Eisen und Blei. Die Resultate waren dieselben, wie bei der Verbindung von Eisen mit Zink.

Eisen und Silber vereinigen sich schwer. 0,5 Proc. Silber, in geschmolzenes Eisen gebracht und nach 20 Minuten in eine Form gegossen, lieferte zwar ein Gemisch, welches die Formen gut ausfüllt; allein in der ganzen Masse des Gufsblockes sowohl als in der anhängenden Schlacke fanden sich kleine Silberkügelchen vertheilt. Die Mischung liefs sich schwer brechen und zeigte eine dichte krystallinische Bruchfläche. Sie war härter als reines Eisen, aber rothbrüchig. Die Analyse ergab nur Spuren von Silber.

Eisen und Kobalt. 0,5 Proc. Kobalt wurde in Form von Oxydul, innig vermischt mit pulverisirter Holzkohle, auf den Boden eines Schmelztiegels gelegt und zunächst mit Eisendrehspänen, dann mit ungefähr 7^k kleiner Eisenstückchen überdeckt. Nach vollständiger Schmelzung wurde die Masse vergossen und zeigte einen hell krystallinischen Bruch. In Stäbe von 50×16^{mm} ausgewalzt, zeigte die Verbindung Spuren von Rothbruch. Ein Versuch, aus der Masse Hufnägel herzustellen, scheiterte vollständig, da dieselben beim Ausschmieden Kantenrisse bekamen und ungefähr $^1/_5$ schwächer waren als das dazu verwendete Eisen. Die Analyse zeigte 0,33 Proc. Kobalt.

—*r.*

Ueber das Brennen von Ziegelsteinen im Ringofen; von Ferd. Fischer.

(Schlufs von S. 249 dieses Bandes.)

Die in beiden Oefen gebrannten Thone gehören, wie die eingelagerten Belemniten und Ammoniten zeigen, der Kreideformation, und zwar der Thon bei Stöcken dem Gault, der am Lindener Berge dem Hils an. Die bei 120° getrockneten Thone hatten folgende Zusammensetzung:

Bestandtheile	Stöcken		Lindener Berg	
	Gesammt	Unlöslich in H_2SO_4	Gesammt	Unlöslich in H_2SO_4
Kieselsäure (SiO_2)	54,01	18,81	59,91	37,17
Thonerde (Al_2O_3)	27,98	0,68	17,96	1,79
Eisenoxyd (Fe_2O_3)	2,10	Spur	1,09	Spur
Kalk (CaO)	2,85	—	8,21	Spur
Magnesia (MgO)	0,65	—	0,41	—
Alkalien	0,68	—	0,41	—
Kohlensäure (CO_2)	1,94	—	6,02	—
Schwefelsäure (SO_3)	0,56	—	0,46	—
Wasser	9,03	—	5,64	—
	99,80	19,69	100,11	39,30

Berechnet man nach dem Vorschlage von *Seger* den in Schwefelsäure löslichen Theil als Thonsubstanz, bei dem unlöslichen Theile aber für je 1 Th. Thonerde 3,51 Th. Kieselsäure als den feldspathartigen Mineraltrümmern entstammend, so ergibt sich folgende Zusammensetzung:

Bestandtheile		Stöcken	Lindener Berg
Quarz		16,42	30,90
Feldspathartige Mineraltrümmer		3,27	8,40
Thonsubstanz		80,31	60,70
Thonsubstanz	Kieselsäure	43,83	37,21
	Thonerde	33,99	26,46
	Eisenoxyd	2,61	1,77
	Kalk	3,55	13,43
	Magnesia	0,80	0,67
	Alkalien	0,84	0,67
	Kohlensäure	2,42	9,83
	Schwefelsäure	0,70	0,73
	Wasser	11,26	9,23

Da das kohlensaure und schwefelsaure Calcium doch wohl nicht zu der eigentlichen Thonsubstanz gehört, da ferner das kohlensaure Calcium einen unverkennbaren Einfluſs auf den Brennproceſs ausübt,

so sind diese besonders aufzuführen. Es ergibt sich dann für beide Thone folgende Zusammensetzung:

Bestandtheile		Stöcken	Lindener Berg
Quarz		16,42	30,90
Feldspathartige Mineraltrümmer		3,27	8,40
Kohlensaures Calcium		4,45	14,10
Schwefelsaures Calcium		0,95	0,82
Thonsubstanz		74,91	46,78
Thonsubstanz	Kieselsäure	46,96	48,83
	Thonerde	36,42	34,81
	Eisenoxyd	2,80	2,37
	Magnesia	0,87	0,89
	Alkalien	0,91	0,89
	Wasser	12,04	12,21

In der Thonsubstanz des ersten Thones kommen demnach auf 1 Mol. Al_2O_3 2,22 SiO_2, in der des zweiten sogar 2,41; beide sind somit Kieselsäure-reicher als die Thonsubstanz der Kaoline, entsprechen dagegen den von *Seger* (S. 68) untersuchten Ziegelthonen. Der erste Thon ist sehr fest und erfordert besonders starke Maschinen, erträgt dafür aber auch ein rasches Brennen. Der zweite Thon erfordert beim Brennen ein langsameres Ansteigen der Temperatur; in gleicher Weise wie der erste gebrannt, gibt er ungemein viel Bruch, wohl in Folge seines wesentlich höheren Gehaltes an Kalk und Quarz. [18]

Obgleich die Temperatur nicht bis zur eigentlichen Sinterung gesteigert wird, die pyrometrische Stellung der Thone daher von

[18] Ein Ziegelthon, der diese Eigenschaft, beim Brennen zu zerfallen oder doch zu reifsen, so hochgradig zeigte, dafs die Menge der brauchbaren Steine selbst bis auf 5 Proc. herunterging, hatte nach *C. Holthof* (*Thonindustriezeitung*, 1877 S. 447) folgende Zusammensetzung:

Unzerlegbarer Rückstand, Sand	47,88
Chemisch gebundene Kieselsäure	8,89
Thonerde	3,71
Eisenoxyd	1,23
Eisenoxydul	0,86
Kalk	17,91
Magnesia	1,28
Kali	0,68
Natron	0,17
Phosphorsäure	0,16
Schwefelsäure	0,06
Kohlensäure	14,39
Wasser	2,88
	100,00.

Derselbe enthielt demnach 46 Proc. Quarz und Mineraltrümmer, 31 Proc. kohlensaures Calcium und nur 12 Proc. Thonsubstanz. In Folge des hohen Gehaltes an Quarz, der sich beim Glühen bekanntlich ausdehnt, zeigten diese Steine auch keine Schwindung beim Brennen, sondern eine Längenausdehnung von 1 Proc. Durch Zusatz von 10 bis 20 Proc. fetten Thon wurde dieser Uebelstand gehoben.

geringerem Werthe ist, so zeigt doch das Verhalten des Thones und der dem Ofen entnommenen Steine gegen Wasser und 2proc. Salzsäure, dafs das Eisenoxyd vollständig, der Kalk aber wenigstens gröfstentheils durch den Brennprocefs unlöslich geworden sind; das durch Austreiben der Kohlensäure gebildete Calciumoxyd hatte demnach bereits mit der Kieselsäure und der Thonerde Verbindungen gebildet, die in verdünnter Salzsäure nur noch theilweise löslich waren. 100 Th. Thon vor (I) und nach dem Brennen (II) gaben an die genannten Lösungsmittel ab:

		Stöcken		Lindener Berg	
		I	II		II
Wasser		1,42	0,41	1,49	0,31
Salzsäure	Thonerde (SiO_2-haltig)	2,12	1,23	2,38	3,08
	Eisenoxyd	0,32	0	0,20	0
	Kalk	2,76	1,10	8,19	1,14
	Schwefelsäure	0,56	0,45	0,48	0,48
	Unlöslich	—	96,90	—	95,16
			99,68		99,86

Ein wesentlicher Gehalt des Ziegelthones an kohlensaurem Kalk in Stücken oder groben Körnern ist bekanntlich sehr schädlich; an fein vertheiltem Kalk soll derselbe nach *Sauerwein* (1862 165 38) nicht mehr als 25 Proc. betragen. Nach H. *Seger* (*Thonindustriezeitung*, 1877 S. 139) werden aber selbst Thone mit 30 Proc. kohlensaurem Kalk verwendet; doch zeigen diese stark kalkhaltigen Thone, namentlich nach schwachem Brande, eine grofse Neigung zum Verwittern. Hieraus erklärt sich auch, weshalb für Dachziegel die rothbrennenden, von kohlensaurem Kalk freien oder doch daran sehr armen Thone vorzugsweise Verwendung finden, während die kalkreichen, meist gelbbrennenden Thone sich hierzu gewöhnlich als völlig untauglich erweisen. Zwar haben kalkreiche Thone die schätzenswerthe Eigenschaft, dafs sie sich leichter verarbeiten lassen; da sie aber im Feuer nicht nur Wasser, sondern auch Kohlensäure verlieren, so geben sie bei geringer Schwindung einen porösen Stein, aus dem aber nur schwierig Klinker herzustellen sind. Die Thone stehen eben nicht im Feuer, d. h. die Temperatur, bei welcher eine Erweichung, ein Schliefsen der Poren und Bildung einer porzellanartigen, dichten Masse entsteht, und diejenige, bei welcher eine völlige Verflüssigung zu einer Schlacke erfolgt, liegen nahe bei einander, so dafs im Allgemeinen eine gröfsere Uebung als bei andern weniger schnell erweichenden Ziegeln dazu gehört, um Schmolz zu vermeiden und gerade vollkantige Klinker zu erzeugen. Dieser Umstand erschwert sehr die Fabrikation wetterfesten Ziegelmaterials aus kalkreichen Thonen; man ist deswegen vielfach

gezwungen, um richtige Formate einhalten zu können, bei Temperaturen stehen zu bleiben, welche den Steinen zwar die charakteristische gelbe Farbe ertheilen, wodurch die Versinterung des Kalkgehaltes mit den übrigen Bestandtheilen angezeigt wird, denselben aber noch ihren erdigen, stark wassersaugenden Bruch zu lassen. Derartige Fabrikate, vielfach fälschlich „Verblendklinker“ genannt, bilden die Hauptmenge des in Norddeutschland zur Façaden-Verblendung benutzten hellfarbigen Ziegelmaterials, wiewohl die grofse Porosität desselben es gerade für diesen Zweck sehr wenig geeignet macht. Soll aus solchen Thonen ein wirklich wetterfester Stein hergestellt werden, so darf nach *Seger* der Gehalt an kohlensaurem Kalk 10 bis 15 Proc. nicht wohl überschreiten.

Wichtig ist oft die Eigenschaft des Calciumcarbonates, den gewöhnlichen Ziegelthon gelb oder gelbgrün zu färben. Während sich die reine Thonsubstanz weifs brennt, wird sie durch Eisenoxyd ziegelroth gefärbt, und zwar um so dunkler, je höher die angewendete Temperatur ist, wie dies schon *Remele* (1868 189 388) gezeigt hat. Wird die Hitze noch weiter gesteigert, so wird die Färbung grünlich, schliefslich schwarz, nach *Remele* durch theilweise Bildung von Oxydul (vgl. 1876 183 141). Enthält der eisenhaltige Thon aber zugleich kohlensaures Calcium, so wird er bei schwachem Brande ebenfalls roth, bei beginnender Sinterung aber fleischroth, weifslich bis dunkelgelb, durch Bildung eines gelblichen basischen Silicates von Kalk und Eisenoxyd; bei vollständiger Verglasung tritt auch hier grüne bis schwarze Färbung ein (vgl. 1873 207 380). Nach Versuchen von *Seger* tritt diese Gelbfärbung in deutlicher Weise noch ein, wenn der Thon auf je 1 Proc. darin enthaltenes Eisenoxyd wenigstens 3 bis 3,5 Proc. kohlensauren Kalk enthält. Die Gelbfärbung tritt bei um so niedrigerer Brenntemperatur ein und ist um so heller, je mehr der Gehalt an kohlensaurem Kalk dieses Minimum übersteigt, entsteht erst bei um so höherer Temperatur und ist um so dunkler, ins Gelbrothe oder Gelbbraune fallend, je mehr sich derselbe dem angegebenen Verhältnisse nähert. Ist der Kalkgehalt ein geringerer, so vermag er zwar die rothe Färbung des Thones abzuändern, es gelingt jedoch nicht, reine gelbe Färbung aus dem Brande hervorgehen zu lassen, und es entstehen die unentschiedenen, wenig beliebten Zwischenfarben, welche die meisten ordinären Ziegelfabrikate zeigen, und welche für die Zwecke des Rohbaues ganz unbrauchbar sind. Dem entsprechend sind denn auch die Ziegel aus Stöcken hell ziegelroth, die vom Lindener Berge an der Oberfläche fast weifs, auf dem Bruche hellroth.

Nicht selten zeigen Ziegelsteine nach einiger Zeit weifsliche, gelbe, grüne, selbst schwarze Ausschläge. Nach mehrfachen Untersuchungen von *Seger* (1873 207 385. 1877 224 231. 461) bestehen die weifsen Anflüge, namentlich bei schwachem Brande, aus den Sulfaten von

Magnesium, Calcium und Natrium, aus Chlornatrium oder Natriumbicarbonat, welche schon im Thon enthalten, oder auch durch das Wasser, den angewendeten Kalkmörtel oder Cement zugeführt sind. [19] *Cohn* fand in einem derartigen Thon 1,2 Proc. Gyps, Aron [20] in einem rothen Stein, der einen dichten, weifsen Anflug zeigte, 0,6 Proc. lösliche Salze, bestehend aus 14,80 Proc. Aetzkalk, 10,96 Gyps, 16,20 Bittersalz, 16,34 Kochsalz und 42,21 Glaubersalz.

Grüne Ausschläge auf hellfarbigen Steinen an feuchten Stellen bestehen meist aus Algenbildungen, oder sie sind bedingt durch einen Gehalt des Thones an Chrom. Verblendsteine aus Braunkohlenthon aus der Nähe von Wittenberg zeigten nach *Seger* theils über ganze Flächen sich ausdehnend, theils nur als Flecken, vornehmlich an Ecken und Kanten, nachdem sie einige Zeit den Einflüssen der Witterung ausgesetzt waren, sehr intensive goldgelbe, unter der Loupe als warzige Salzanhäufungen zu erkennende Ueberzüge, welche stellenweise in ein lebhaftes Gelbgrün bis Grasgrün übergingen. Einige derartig gefärbte Steine enthielten 0,16 Proc. in Wasser lösliche Salze bestehend aus:

Kali	19,82
Natron	3,17
Kalk	3,24
Magnesia	3,34
Thonerde und Eisenoxyd	0,77
Vanadinsäure	29,43
Molybdänsäure	1,12
Schwefelsäure	15,70
Kieselsäure	2,07
Chlor	2,63
Wasser	18,25
Unlösliches	0,46
	100,00.

Diese gefärbten Ausschläge bestanden somit im Wesentlichen aus vanadinsaurem Kalium, dessen gelbe Farbe durch Molybdänsäure theilweise in Grün und Blau verwandelt war. Reducirende Verbrennungsgase und hohe Temperaturen machen diese Vanadinverbindungen unlöslich und damit unschädlich.

Wie *R. Biedermann* [21] berichtet, ist ein Theil des Mauerwerkes der Synagoge in Berlin mit schwarzen Flecken bedeckt. Die schwarze Masse besteht aus Pilzen, die sich nur da angesetzt haben, wo der Mauerstein Auswitterungen von kohlensaurem und schwefelsaurem Calcium zeigt. Die Flecke enthalten ferner Spuren von Coniferenholz, selbst geringe Reste menschlicher Epidermis.

Bei den hier in Rede stehenden beiden Ziegelsteinen sind diese Untugenden nicht bekannt, sie geben dem entsprechend an Wasser

[19] *Notizblatt des Vereines für Fabrikation von Ziegeln*, 1876 S. 39. 158. *Thonindustriezeitung*, 1877 S. 367. 423. 1878 S. 37.

[20] *Thonindustriezeitung*, 1877 S. 147.

[21] *Deutsche Töpfer- und Ziegelerzeitung*, 1878 S. 91.

nur wenig Salze ab, vorwiegend Gyps; die Brenntemperatur ist auch in dieser Hinsicht hoch genug gewesen.

Aufser der Zusammensetzung des Thones und der Brenntemperatur ist auch die Beschaffenheit der Rauchgase von Einflufs, namentlich auf die Farbe der Ziegel.

Seger (1873 207 382) hat bereits gezeigt, dafs die dunkelrothe Färbung der Oberfläche gelber Steine durch die Aufnahme von Schwefelsäure bedingt wird, welche aus dem Schwefel des Brennmaterials entsteht. Bei hoher Temperatur und unter Einwirkung reducirender Gase wird die Schwefelsäure wieder ausgetrieben, und die normale Färbung wieder hergestellt. [22] Diese Beobachtung wird von *R. Biedermann* und *S. Gabriel* [23] bestätigt. Ein rothgeflammter gelber Ziegelstein zeigte im Innern eine gleichmäfsige gelbe Farbe, war aber an denjenigen Stellen der Oberfläche, die dem Anschein nach hauptsächlich von den Feuergasen getroffen waren, dunkelroth gefärbt. Die Rothfärbung war bis zur Dicke von höchstens 2 bis 3mm in die Masse eingedrungen. Die Analyse des rothgefärbten und des gelben Theiles ergab folgende Resultate:

	Rother Theil	Gelber Theil
Kieselsäure . . .	53,96	57,55
Thonerde	10,29	11,98
Eisenoxyd . . .	6,25	10,05
Magnesia	1,76	1,51
Kalk	16,70	17,85
Schwefelsäure . .	11,10	0,88
	100,07	99,53.

Einige Rothfärbungen scheinen von flüchtigen Eisenverbindungen herzurühren.

Zuweilen bilden sich durch Einwirkung der schwefligen Säure des Brennmaterials, die dann rasch in Schwefelsäure übergeht, auf die Ziegel wasserlösliche Sulfate von Magnesium, Calcium u. dgl., die Veranlassung zu Ausglühungen geben, wenn sie nicht im weiteren Verlaufe des Brennprocesses durch hinreichende Hitze wieder zersetzt werden. Wie die Analyse zeigt, hatten die beiden hier untersuchten Ziegel nach dem Brande sogar noch etwas weniger Schwefelsäure als der wasserfrei gedachte Thon; die während des Vorwärmens aufgenommene Schwefelsäure war demnach wieder ausgetrieben. [24]

---

[22] *Thonindustriezeitung*, 1877 S. 22.

[23] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1877 S. 1548.

[24] Obgleich demnach beide Oefen grofse Mengen SO_2 in die Luft lassen, der erste Ofen mit jährlich 6 bis 7 Millionen Steinen über 3000k, so zeigen doch die in unmittelbarer Nähe stehenden Bäume und Feldfrüchte nicht die Spur einer Zerstörung. Eine kleine Ziegelei bei Herrenhausen dagegen hat zwei gewöhnliche Oefen, die Rauchgase treten aus zwei Reihen Schornsteinen, die sich kaum über das Dach erheben, direct ins Freie und werden durch Westwinde über die 20m entfernte Landstrafse geführt. Durch Einflufs des

Der Einfluſs der übrigen Bestandtheile der Verbrennungsgase auf die Färbung der Thone ist namentlich von *Seger* [25] untersucht. Danach werden gelbbrennende, Eisen- und Kalk-haltige Thone bei vorherrschendem Gehalt der Feuergase an überschüssigem Sauerstoff bei Dunkelrothglut schmutzigroth, dann fleischroth und bei starker Rothglut gelb mit einem Stich ins Braune. Reducirende Gase (Wasserstoff, Kohlenwasserstoffe, Kohlenoxyd) bewirken Schwärzung, welche bei Luftzutritt wieder in die für das Glühen in der Luft charakteristischen Farben zurückkehrt. Nach einer vorhergegangenen Reduction sind die durch die Wirkung von Sauerstoff wieder hervortretenden Farben jedoch heller, ins Weifsliche oder Gelbgrünne gehend, als ohne eine solche. Eine zeitweilig reducirende Flamme im Ofen trägt demnach wesentlich dazu bei, die helle Farbe der kalkhaltigen Thone zu entwickeln.

Kalkfreie, eisenhaltige Thone brennen sich bei überschüssigem Sauerstoff rein roth, und zwar um so stärker, je höher die Temperatur ist. Reducirende Gase führen diese rothe Farbe, durch Reduction des Eisenoxydes in Eisenoxydul und metallisches Eisen in Sammetschwarz über (vgl. 1872 206 347). Werden diese schwarzen Steine an der Luft geglüht, so kehrt die rothe Farbe zurück, doch nicht so schön als bei ausschliefslich oxydirender Flamme, so dafs hier zur Entwicklung reiner Farben die Einwirkung reducirender Gase vermieden werden mufs. Daher ist auch der Vorschlag von *H. Düberg* [26], statt der atmosphärischen Luft, welche bei Ringöfen die abkühlenden Steine durchstreicht, Generatorgase hindurchzuleiten, auf die glühenden Steine also reducirende Gase einwirken zu lassen, unpraktisch.

Weifs- oder gelbbrennende, Kalk-freie und Eisen-arme Thone erhalten durch reducirende Gase ebenfalls schwärzliche Färbung. Der Thon von Greppin zeigte sich unter der Einwirkung von reinem Wasserstoff nach dem Erhitzen bei dunkler Rothglut hellaschgrau und hatte einen Gehalt von 1,69 Proc. Eisenoxyd und 1,01 Proc. Eisenoxydul; nach längerem Erhitzen bei heller Rothglut war er dunkelaschgrau und enthielt 1,81 Proc. Eisenoxydul und 0,34 Proc. metallisches Eisen. Auch diese Graufärbung verschwindet unter Luftzutritt sehr schnell wieder, jedoch kommen nicht wieder die ursprünglichen Nüancen zum Vorschein, wie bei dem Glühen des Thones an der Luft, sondern merklich verblafst. Das Fleischroth, welches die niedrigen Temperaturen kennzeichnet, ist in weifslich Gelb verwandelt, während bei höherer Temperatur ein reines Gelb erscheint. Wie bei dem ersterwähnten Thon mufs demnach auch hier eine zeitweilig reducirende Atmosphäre

ziemlich stark nach schwefliger Säure riechenden Rauches sind bereits 2 Ebereschen und zwei Pappeln ganz abgestorben, 2 andere Pappeln zeigen in diesem Frühjahr nur vereinzelte Blätter (vgl. 1876 **220** 87).

[25] *Notizblatt des Vereines für Fabrikation von Ziegeln*, 1876 S. 278. *Thonindustriezeitung*, 1877 S. 21. 344.

[26] *Notizblatt des Vereines für Fabrikation von Ziegeln*, 1877 S. 193.

im Ofenraum zur Entwicklung der gewünschten gelben Farbe beitragen. Bei überschüssigem Sauerstoff weifsbrennende, eisenarme Thone werden durch reducirende Gase hellgrau, durch Glühen bei Luftzutritt wieder weifs. —

Gleichzeitig mit den S. 248 mitgetheilten Temperaturbestimmungen wurden auch die Rauchgase der beiden Oefen untersucht. Dieselben wurden mittels $1^{cm},5$ weiter schmiedeiserner Rohre abgesaugt, die in einer auf die Schürlöcher gut passenden Blechkapsel befestigt waren, und von denen das eine $0^{m},3$ unter dem Gewölbe, das andere $0^{m},3$ über dem Boden mündete. Die Gase wurden mit dem früher (*1878 227 259) beschriebenen Apparate untersucht, nachdem sie zur Abscheidung des Rufses ein langes, mit Baumwolle gefülltes U-Rohr durchstrichen hatten. Da hier die Gase so viel Wasser enthielten, dafs sie im Rohre Tropfen absetzten, so war die Anwendung von Wasser im untern Theile des U-Rohres überflüssig. Es mufs aber nochmals hervorgehoben werden, dafs bei Untersuchung der Rauchgase aus Dampfkesselfeuerungen u. dgl. stets für vollständige Sättigung, bevor dieselben in den Apparat treten, zu sorgen ist.

Alberti und *Hempel* [27] wollen sonderbarer Weise die Gase wasserfrei untersuchen, saugen sie daher durch ein Chlorcalciumrohr an und verwenden als Sperrflüssigkeit Glycerin. Da die angewendete Natronlauge jedenfalls eine gewisse Spannung hat, so mufs auf diese Weise stets zu wenig Kohlensäure und zu viel Stickstoff gefunden werden. Dafs aufserdem Glycerin als Sperrflüssigkeit viel weniger bequem ist als Wasser, liegt auf der Hand.

Bei Anstellung der ersten Versuchsreihe am 24. Juli 1877 waren die Schürlöcher der Kammern 12 und theilweise 13 geöffnet, 2 stand im Vollfeuer und aus 6 und 7 wurden die Gase abgesaugt. Die Zusammensetzung der $0^{m},3$ unter dem Gewölbe durch das kurze Rohr abgesaugten Gase ist mit k, die der Gase von der Ofensoole mit l bezeichnet. Am folgenden Tage war Kammer 14 offen, 3, dann 4 war im Vollfeuer, die Gase wurden aus 8 abgezogen. Bei Ausführung der Versuche an dem zweiten Ringofen waren die Schürlöcher der Kammer 1 offen, von 4 g i bis 7 d f, später bis g i wurde geheizt, die Gase wurden aus 9 und 10 abgesaugt. (Vgl. Tafel 14).

Zunächst ergibt sich aus den Analysen, dafs der Kohlensäuregehalt der vom Boden abgesaugten Gase wesentlich gröfser ist als unter dem Gewölbe, sodann, dafs Kohlenoxyd nur auftritt, wenn die Gase unmittelbar von den eingestreuten Kohlen entnommen werden. In der That sind die Bedingungen für eine vollständige Verbrennung ungemein günstig, da nicht nur die zu den Kohlen hinzutretende atmo-

[27] *Technische und gewerbliche Mittheilungen des Magdeburger Vereines für Dampfkesselbetrieb*, 1877, Beilage.

sphärische Luft stark vorgewärmt wird, sondern auch die Flammen durch heifse Steine hindurchstreichen, ehe sie zum Sammelkanal kommen. Da somit bei Ringöfen selbst vorübergehend kaum von reducirender Feuerung die Rede sein kann, wodurch die durch schwefelhaltige Kohlen veranlafsten Mifsfärbungen beseitigt würden, so sind im Allgemeinen im Ringofen reinfarbige Verblendsteine schwieriger herzustellen als in anderen Oefen.

Ringofen bei Stöcken, 24. Juli 1877.

Ofentheil	Zeit		CO_2	CO	O	N	Bemerkungen
	Uhr	Min.					
14	8	50	0,8	0	20,2	79,0	Vom Boden
5 a	9	45	4,1	0	16,6	79,3	k
	10	0	7,5	0	12,9	79,6	l
		10	4,4	0	16,4	79,2	k
	11	0	9,1	0	11,4	79,5	l
		5	5,1	0	15,6	79,3	k
		10	11,7	0	8,7	79,6	l Bald nach dem Schüren
		18	6,0	0	14,6	79,4	k
		28	11,1	0	9,3	79,6	l Bald nach dem Schüren
		37	5,2	0	15,6	79,2	k
		45	9,6	0	10,9	79,5	l
5 c	12	0	5,8	0	14,8	79,4	k

Ringofen bei Stöcken, 25. Juli 1877.

2 i	1	50	1,1	0	19,9	79,0	k
		57	1,3	0	19,6	79,1	l
7 b		15	3,0	0	17,9	79,1	k
		30	7,8	0	12,9	79,3	l
		36	3,4	0	17,6	79,0	k
		42	7,7	0	12,6	79,7	l
		48	3,4	0	17,3	79,3	k
	3	3	7,5	0	13,0	79,5	l
7 d		12	8,3	0	12,3	79,4	l
		17	3,0	0	17,9	79,1	k
		22	7,8	0	12,8	79,4	l
		28	3,2	0	17,6	79,2	k
		33	10,0	0	10,2	79,8	l Gleich nach dem Schüren
		39	3,8	0	17,0	79,2	k
6 i		50	4,8	0	15,9	79,3	k
		57	11,8	0	8,4	79,8	l
	4	3	5,4	0	15,2	79,4	k
		12	11,8	0	8,2	80,0	l
		17	5,8	0	14,9	79,3	k
		23	11,2	0	9,2	79,6	l
		28	6,2	0	14,5	79,3	k
6 k		37	3,2	0	17,7	79,1	k
		45	12,2	0	8,0	79,8	l
		52	6,0	0	14,8	79,2	k
		58	9,8	0	10,6	79,6	l
	5	5	4,8	0	16,1	79,1	k
		15	14,2	0,5	5,8	79,5	l Unmittelbar n. d. Schüren
		24	5,0	0	15,8	79,2	k
		31	10,2	0	10,1	79,7	l
		40	11,2	0	9,1	79,7	l

Ringofen bei Linden, 29. September 1877.

Ofen-theil	Zeit		CO_2	CO	O	N	Bemerkungen
	Uhr	Min.					
9 k	10	2	2,3	0	18,7	79,0	k
		10	7,3	0	13,8	78,9	l
		20	2,1	0	18,9	79,0	k
		25	4,8	0	16,1	79,1	l
		35	5,4	0	15,4	79,2	l
		44	2,4	0	18,6	79,0	k
		55	2,6	0	18,3	79,1	k
	11	1	7,0	0	13,8	79,2	l Geschürt
8 a		35	10,7	0	10,0	79,3	l
		42	5,6	0	15,3	79,1	k
		48	7,6	0	13,5	78,9	l
		54	4,5	0	16,4	79,1	k
	12	0	7,6	0	13,2	79,2	l
		6	5,5	0	15,5	79,0	k
		12	7,0	0	13,9	79,1	l
		17	7,9	0	13,2	78,9	k Gleich nach dem Schüren
		24	8,2	0	12,7	79,1	l
		30	4,7	0	16,2	79,1	k
8 f		39	4,3	0	16,7	79,0	k
		45	18,4	0	2,2	79,4	l Bald nach dem Schüren
		51	5,0	0	16,0	79,0	k
		59	6,2	0	14,6	79,2	l
	1	5	9,4	0	11,5	79,1	l Geschürt
		13	4,2	0	16,9	78,9	k
		19	6,8	0	14,4	78,8	l
8 c		26	8,5	0	12,4	79,1	l
		32	4,8	0	16,3	78,9	k
		40	6,7	0	14,3	79,0	l
		46	6,2	0	14,7	79,1	l Geschürt
		52	10,6	0	10,2	79,2	l
	2	0	8,4	0	12,5	79,1	l
7 h		14	7,7	0	13,3	79,0	k
		20	10,1	3,8	8,1	78,0	l Unmittelbar nach starkem Schüren d. betreff. Oeffnung
		46	3,2	0	17,8	79,0	k
		56	3,1	0	17,7	79,2	k

Im ersten Ofen werden 1000 Ziegelsteine mit 180^{k} westphälischer Grufskohle (I) gebrannt, im zweiten wird Kohlengrufs (II) von Rhein-Elbe verwendet. Die beiden Kohlen hatten folgende Zusammensetzung:

	I	II
Wasser	3,07	2,89
Flüchtige Stoffe	12,60	14,19
Koke	74,33	72,92.

Die erste Kohle gibt eine fast sandige, die zweite eine ziemlich feste Koke. Bei 120^{0} getrocknet, hatten beide Kohlen folgende Zusammensetzung:

	I	II
Kohlenstoff	72,98	73,48
Wasserstoff	3,80	4,33
Schwefel	1,40	1,39
Sauerstoff (und Stickstoff)	11,53	14,00
Asche	10,29	6,80.

Die Versuche werden fortgesetzt.

Ueber Kochgeschirre mit bleihaltiger und solche mit bleifreier Glasur.

(Schluss von S. 341 dieses Bandes.)

Die Fabrikation des Bunzlauer Geschirres in *stehenden Oefen* zeigt manche Verschiedenheiten von der besprochenen; dieselben beziehen sich auf Masse, Glasur und Brennmaterial. Zur Masse dient ein guter feuerfester Thon, der mit stecknadelkopfgrofsen Sand gemagert ist; die Menge des letzteren geht bis zu 35 Proc. der Masse. Die Glasur ist eine Lehmglasur, deren Lehm die früher besprochenen Eigenschaften haben mufs, dem als drei weitere Bestandtheile Potasche, Soda und Borax hinzutreten. Das Einführen der Soda zur Potasche geschieht behufs Erzielung einer leichteren Schmelzbarkeit der Glasur; der Borax dient aufser zu demselben Zweck noch zur Hervorbringung eines schöneren Glanzes. Folgende vielfach erprobte und angewendete Glasur entspricht allen Anforderungen: 100 Th. Lehm und eine in Wasser gelöste Mischung von 1 Th. Borax, 1 Th. Potasche und 3 Th. Soda.

Die Oefen sind mit mehreren Etagen nach dem Principe der Porzellanöfen gebaut mit directem Flammeneintritt. Das Einfüllen der ganz trocknen, entweder roh oder in verglühtem Zustande glasirten Geschirre geschieht in sehr feuerfesten Kapseln, deren Ränder mit einer nicht schmelzenden Substanz, gemahlenem Sande in der Regel, angepinselt sind. Bei dem Einfüllen ist besonders darauf zu sehen, dafs die Böden der Geschirre im Feuer nicht die Unebenheiten der Kapselböden annehmen; man erreicht dies dadurch, dafs man dieselben nicht direct auf den Kapselboden stellt, sondern sie mit Hilfe ganz kleiner Thonkügelchen, gleichmäfsig vertheilt auf den Geschirrböden angebracht, von den Kapselböden trennt. Ein mit diesen Thonkügelchen (feuerfester magerer Thon) versehener Geschirrboden wird sanft auf den Kapselboden aufgedrückt; die Thonkügelchen nehmen dann die Unebenheiten desselben auf, während das Geschirr gerade bleibt und sich auch in dem späteren starken Feuer im Boden nicht verzieht. Weiter ist beim Einfüllen zu bemerken, dafs stets ein genügender Zwischenraum zwischen je zwei eingefüllten Stücken, sowie auch

zwischen diesen und der Kapsel bleibt (eine Fingerbreite genügt), damit bei dem durch das starke Feuer verursachten Senken der Kapselböden und dadurch hervorgerufenen Neigen der Geschirre diese sich nicht so leicht berühren können. Sodann ist das Ausbessern der etwaigen schadhaften Glasurstellen, sowie das Bepinseln der Geschirrränder mit wohl gemischter Glasur nicht aufser Acht zu lassen. Da nämlich die Geschirre zumeist in rohem Zustande glasirt werden, fliefst die ohnehin wenig haftende Glasur bei der Operation des Glasirens von den Rändern nach unten ab. In sehr starkem Feuer erhält dieselbe aufserdem noch Neigung zum Fliefsen nach unten, und ist daher zur Vermeidung rauher Ränder das Bepinseln sehr nöthig.

Wie ersichtlich, liegt in dieser Art des Einfüllens ein sehr bemerkenswerther Unterschied zwischen der Fabrikationsmethode mit Holz in liegenden Oefen und der mit Kohlen in stehenden Oefen. Bei der ersteren wird das Geschirr in einzelnen Säulen frei in den Ofen gestellt; die sich gegenseitig dabei berührenden Geschirrränder müssen also von ihrer Glasur entblöfst werden, was unmittelbar nach dem Glasiren, wenn dieselbe noch nicht aufgetrocknet ist, mit Hilfe eines Schwammes geschieht. Obschon nun diese Ränder gänzlich von Glasur befreit sind, also den nackten Scherben zeigen und ein rauhes Aussehen haben, so haften in Folge der durch das hohe Feuer verursachten starken Sinterung der Masse dieselben stets an einander; um sie zu trennen, ist dann ein leichter Schlag mit Hilfe eines Messers, das zwischen sie eingezwängt wird, nöthig. Diese Geschirrsorten zeigen also immer die rauhen Ränder im Gegensatz zu den überall glatten und vollkommenen Geschirren der stehenden Oefen.

Das Einsetzen der Kapselsäulen im Ofen geschieht wie bei dem Porzellan — mit dem Unterschiede, dafs hier die einzelnen Kapseln nicht durch aufgelegte Thonstreifen getrennt werden, da die eisenhaltige Flugasche der Lehmglasur nicht schadet. Sowie dort, so werden auch hier die Feuerstöfse gegen das Umsinken dadurch geschützt, dafs man dieselben vom Boden auf 1m hoch mit Kapseln von doppelter Wandstärke aufführt; das sorgfältige Stützen der einzelnen Säulen unter einander und gegen die Ofenwandung ist ebenfalls zum Gelingen des Brandes sehr wesentlich.

Das Brennen erfolgt im Anfang sehr langsam und behutsam und ist mehr ein vollständiges Austrocknen der im Ofen befindlichen rohen Geschirre zu nennen; man fährt hiermit fort bis zur dunklen Rothglut, die schon nach wenigen Stunden erreicht ist, und beginnt nun erst, mehr Kohlen aufzugeben; nach erreichter Weifsglut verringert man die Zugabe wieder ein wenig, etwa ein Viertel, und bleibt hierbei bis zur Vollendung des Brandes, welche bei Orangegelbglut stattfindet. Nach der erreichten Weifsglut überzeugt man sich von dem Stande der Hitze in den verschiedenen Ofenseiten durch Probetassen, die dem Ofen

entnommen werden. Zeigen diese ein durchweg glatt geschmolzenes Aeufsere mit hellen Partien, von den dünneren Glasurlagen herrührend, so ist der Brand beendet. Es werden hierauf alle Oeffnungen der Feuerungen sehr sorgfältig vermauert und verstrichen; bei den Rostöffnungen erreicht man diesen Zweck dadurch, dafs man schon 3 bis 4 Stunden vor beendetem Brande die Schlackenschicht nicht mehr durchbricht, bezieh. entfernt, sondern sie auf der ganzen Rostfläche sich ausbreiten läfst. Die auf dieser Schlackenschicht lagernde Kohlenasche dient dann ebenfalls noch zum Abschliefsen der Luft. In diesem Zustande bleibt der Ofeninhalt bei der sehr hohen Temperatur längere Zeit und kühlt nur ganz allmälig ab; dieses stufenweise Abkühlen ist sehr wesentlich für das Gelingen der Brände. Um dies klar zu machen, müssen wir den Vorgang des Einschmelzens der Glasur etwas näher betrachten, d. h. diejenigen Veränderungen, die dieselbe bis zum Beendigen des Brandes durchmachte.

Vor allem ist festzuhalten, dafs die Kohlenflamme wie bei den meisten keramischen Bränden so auch hier reducirend wirkt. Das ursprünglich im Lehm vorhandene Eisenoxyd wird also von Beginn der Schmelzung der Glasur an, vielmehr schon bei anfangender Sinterung derselben, nicht mehr als solches, sondern als Oxydul vorhanden sein, wie ein bei Weifsglut, der Temperatur der angehenden Schmelzung der Glasur, dem Ofen entnommenes Stück zeigt. In diesem Stadium zeigt sich die Glasur noch runzelig, rauh, mit beginnendem Glanz und voll gelbrother Eisenoxydpünktchen, dabei schwarz mit einem Stich ins Röthliche. Bei fortschreitender Hitze und Flüssigwerden zeigt sie ein gleichmäfsiges rabenschwarzes Aussehen, die rothen Punkte sind verschwunden oder sind dem Verschwinden nahe, die Glasur hat ihre frühere Opacität verloren und fängt an, obschon tief schwarz gefärbt, völlig durchsichtig zu werden. Letzteres beobachtet man leicht an den dünnen Glasurlagen, bei denen man mit Leichtigkeit durch die dünne schwarze Glasur den grauweifsen Scherben sehen kann; in dicken Lagen ist ein solches Bemerken des Scherbens wegen der sehr tiefschwarzen Farbe nicht gut möglich.

Bei weiterem Fortschreiten der Temperatur und beständigem Einwirken der reducirenden Flammen — dieses Stadium der Hitze ist die Orangeglut und die Ausbrennhitze des Ofens — wird die Glasur in den dünnen Lagen, die bei ausgesprochener Weifsglut schwarz transparent waren, farblos, während dieselbe in den dickeren Lagen noch schwarz bleibt, jedoch so schwach gefärbt, dafs man mit Bequemlichkeit durch dieselbe den grauweifsen Scherben sehen kann. Geht man nun noch, was jedoch nie bezweckt werden kann, noch höher mit der Temperatur, so tritt schliefslich die Glasur in allen Theilen in den Zustand der völligen Farblosigkeit, und man hat die sehr seltsame Erscheinung, dafs eine ursprünglich (d. h. bei Weifsglut) rothbraune, völlig undurch-

sichtige Glasur ganz durchsichtig und ganz farblos dem Ofen entnommen wird. Bei dieser höchsten Temperatur sinken die aus den besten Materialien hergestellten Kapselstöfse um und legen sich zu Boden; es kann daher das Auftreten der letztgenannten Erscheinung bei regelrechtem Brande nicht vorkommen und sich höchstens bei ungleichmäfsigem Ausbrennen local zeigen.

Die fortschreitende Veränderung der Glasur mit fortschreitender Hitze erklärt sich leicht aus der Einwirkung der reducirenden Flamme und des Kalkgehaltes des Glasurlehms. Die reducirende Flamme bewirkt die Umänderung des Eisenoxydes in Oxydul, der Kalkgehalt die Erzeugung der völligen Farblosigkeit. Grade über letzteren Punkt bringt die keramische Literatur ziemlich viel Versuche und Beobachtungen und werden die Resultate derselben durch den hier vorliegenden besprochenen Fall glänzend bestätigt. In dem Vorhergehenden ist also gesagt, dafs man während des Brandes des Ofens demselben sattschwarze opake, sattschwarze transparente und farblose transparente Glasuren entnehmen kann, und kann man einigermafsen mit Recht sagen, dafs alles dieses kein Bunzlauer Geschirr sei, da ja demselben die so beliebte siegellackrothe Farbe des Bunzlauer Geschirres gänzlich abgeht. Man sagt dies auch mit Recht, da die während des Brandes dem Ofen entnommenen Stücke in der That kein Bunzlauer Geschirr repräsentiren. Selbstredend zeigen diese Stücke genau den Zustand, d. h. Farbe der Glasur im Ofen an, da dieselben, aus den verschiedensten Ofentheilen entnommen, stets nur schwarze, bezieh. farblose transparente Glasuren zeigen. Und trotzdem ist das Resultat des Brandes, vorausgesetzt, dafs bis zum völligen Flufs der Glasur geschmolzen und dafür gesorgt wird, dafs der Ofeninhalt nur ganz allmälig abkühlen kann, ein Bunzlauer Geschirr von angenehm rother, ins Braune spielender Farbe mit opaker Glasur. Es mufs daher mit der schwarzen, bezieh. farblosen, stets transparenten Ofenglasur eine Veränderung vorgegangen sein. Es findet ein Zurückschreiten der Zusammensetzung der Glasur, die durch den Einflufs der reducirenden Flamme entstanden ist, im Sinn und nach ihrer ursprünglichen Zusammensetzung hin statt, d. h. die hellen farblosen Stellen werden schwarz transparent, die transparent schwarzgefärbten nehmen wieder bei Beibehaltung ihrer sattschwarzen Farbe die ursprüngliche Undurchsichtigkeit an. Gleichzeitig bedeckt sich die geschmolzene Glasur mit einem glänzenden, siegellackrothen, opaken Ueberzug, der das ganze Geschirr überzieht. Derselbe ist eine Oberflächendecke, die nicht ins Innere der Glasurschicht geht; die letztere besteht demnach aus zwei besonderen Schichtungen, der auf dem Scherben aufliegenden transparent schwarzen bezieh. opakschwarzen und der rothen Oberflächenschicht. Sie bedeckt die darunter liegende Glasur in einer völlig zusammenhängenden Lage, falls die Ausbrennhitze des Ofens bis zum Punkte der angehenden Farb-

losigkeit der Glasur getrieben wurde, und in einer unzusammenhängenden Schicht, falls die Temperatur blos bis zur Erreichung der sattschwarzen transparenten Glasur gelangt war. In letzterem Falle zeigen sich je nach dem Grade der entwickelten Hitze, d. h. je nach dem gröfseren oder geringeren Ausgeschmolzensein, alle nur denkbaren unregelmäfsig gestalteten Figuren bildenden Punkte, die dem Geschirr je nach ihrer Menge ein schwarzrothes bis rothbraunes Aussehen geben. Ist die Temperatur jedoch blos bis zur Sinterung der Glasur, bezieh. angehender Schmelzung gestiegen, so bleibt dieselbe opakschwarz. Da nun ein und derselbe Brand nie so gleichmäfsig sich zeigt, wie gewünscht, so treten aus demselben die verschiedenen erwähnten Farben, und hat man also grade in dieser Farbenverschiedenheit das beste Beobachtungsmittel für die stärkeren und schwächeren Feuerstellen des Ofens.

Vorstehende Glasurveränderungen treten nur auf, wenn bei genügender Ausbrennhitze dem Ofeninhalt die längstmögliche Abkühlungszeit gegeben worden ist, wenn also alle Oeffnungen so sorgfältig, als nur immer möglich, geschlossen gehalten werden. Ist dies aber nicht der Fall, läfst man den Ofen rasch abkühlen, so resultirt ein schwarzes Geschirr unter allen Umständen. Diese Erscheinung liefert die Erklärung zu der Verschiedenheit der Ofenglasur und der bei langsamer Abkühlung erstarrten Glasur. Hierbei bleibt die Ofenglasur längere Zeit in flüssigem Zustande; das schwarze Eisenoxydulsilicat verwandelt sich unter dem Einflufs der oxydirenden Luft, die nach dem Ausbrennen die reducirenden Gase im Ofen ersetzt, in rothes Eisenoxydsilicat; es tritt also das erwähnte Rückschreiten der Glasurzusammensetzung ein. Bei dem raschen Abkühlen jedoch kann diese Veränderung nicht eintreten, weil die Glasur zu plötzlich in den festen Zustand übergeführt wird, bei dem jegliche Reaction der oxydirenden Luft aufhört. Ist die angewendete Glasur recht basenreich, so tritt diese Veränderung während der Abkühlung vollkommen ein; hiernach erklärt sich, dafs der Zusatz der Potasche zum Lehm zum erhöhten Auftreten des Oxydsilicates wesentlich beiträgt, und dafs man dunkel einschmelzende Lehme durch erhöhten Potaschezusatz zu einer hübsch rothen Glasurdecke bringen kann.

Die hohe, zum glatten Ausschmelzen der Lehmpotascheglasur des Bunzlauer Geschirres erforderliche Hitze, die damit im Fabrikbetriebe verbundenen Uebelstände, sowie die durch das starke Sintern des Scherbens beeinträchtigte Kochfeuerfestigkeit derselben haben *Gallus* veranlafst, eine Reihe von Versuchen anzustellen, die zum Zwecke hatten, ein dem Bunzlauer Geschirr ähnelndes Fabrikat herzustellen, welches obige Uebelstände nicht hätte. Durch die Bedingung des Ausschlusses von Blei aus der Glasur waren dieselben einigermafsen beschränkt; doch hat sich unter allen Versuchsglasuren eine herausgestellt,

die in bedeutend niederer Hitze als die Lehmpotascheglasur einschmilzt und ein wasserglattes, metallglänzendes Aussehen hat. Sie schmilzt mit Leichtigkeit in den starken Feuerstellen der Steingutöfen und besteht aus 1 Th. Glasurlehm und 2 Th. Wasserglas von gewöhnlicher käuflicher Concentration. Wegen ihrer leichten Schmelzbarkeit geräth sie ins Kochen und Blasenwerfen in den starken Feuerstellen der Bunzlauer Geschirröfen.

Zum Schlusse sei noch eine Specialität der Bunzlauer Geschirre erwähnt, nämlich diejenige, die innen weifs und aufsen rothbraun ist, also ein sehr reines und angenehmes Aussehen hat. Sie wird auf die Art hergestellt, dafs die lederharten Stücke innen durch Ausgiefsen mit einer dünnen Schicht überzogen werden; zu diesem Angufs kann eine jede gute Porzellanmasse dienen; die folgende eignet sich jedoch zu diesem Zwecke in ganz vorzüglicher Weise: 24 Th. Kaolin, 10 Th. Quarz, 45 Th. Feldspath und 21 Th. Porzellanscherben. Die mit dieser Mischung innen ausgegossenen Gegenstände werden verglüht und hierauf innen mit einer der unten folgenden Glasuren ausgegossen, aufsen aber mit der Lehmpotascheglasur glasirt.

A) 16	Th. Feldspath	B) 15	Th. Feldspath
4	„ Quarz	10	„ Quarz
8	„ Kalk	3	„ Kalk
2	„ Porzellanscherben.	4	„ Porzellanscherben.

Beide Glasuren stehen auf obiger Masse gleich gut; Glasur A schmilzt wasserflüssig durchsichtig, den Scherben stark benetzend, während Glasur B mehr eine körperlich dickflüssig einschmelzende Glasur ist Sie schmelzen beide ohne Haarrisse ein, stehen ebenfalls ohne Haarrisse und glanzvoll glatt, auch ohne weifsen Masseangufs, auf dem verglühten Scherben des Bunzlauer Geschirres. Durch Mischen beider kann mit Bequemlichkeit eine jeder Temperatur entsprechende Glasur zusammengesetzt werden.

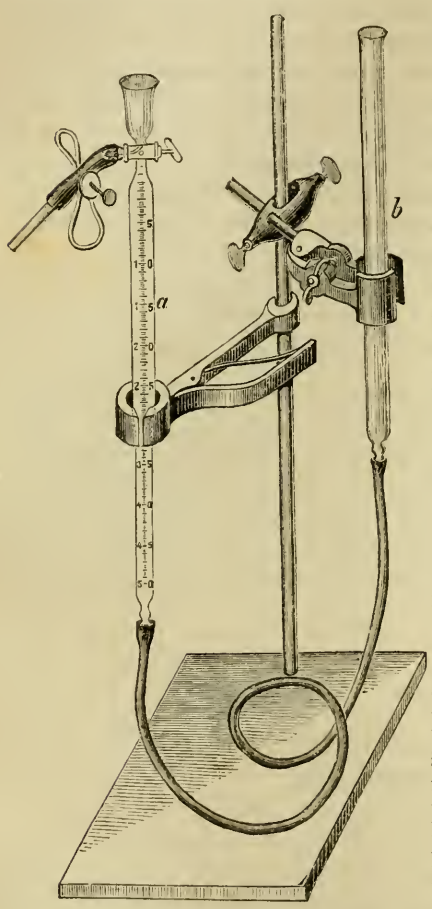
Zur Bestimmung der salpetrigen Säure und der Salpetersäure.

Mit einer Abbildung.

Wie bereits (1878 228 70) erwähnt, hat *G. Lunge* sich bei seinen neuesten Versuchen zur Bestimmung der Stickstoffsäuren in der Nitrose eines sogen. Nitrometers bedient. Nach der jetzt in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 434 vorliegenden Beschreibung benutzt Verfasser die von *John Watts* angegebenen und von *Davis* in den *Chemical News*, 1878 Bd. 37 S. 45 veröffentlichte Methode, welche darauf beruht, dafs die betreffende Schwefelsäure in ein graduirtes, mit

Quecksilber gefülltes und in einer Quecksilberwanne stehendes Rohr eingeführt und darin mit dem Quecksilber geschüttelt wird, welches in ganz kurzer Zeit alle Stickstoffsäuren zu Stickoxyd (NO) reducirt. Man bringt das Quecksilber innen im Rohre durch Eintauchen desselben in eine Vertiefung der Wanne auf gleiches Niveau mit dem äufseren Spiegel und liest das Volum des Stickoxydes ab, welches man dann auf salpetrige Säure oder Salpetersäure berechnet.

Lunge hat nun einen Apparat construirt, der keine Wanne enthält und nur unbedeutend mehr Quecksilber braucht, als zur Füllung der Röhre selbst erforderlich ist (etwa 850g), bei welchem man nicht mit dem Quecksilber selbst in Berührung kommt und der eine äufserst leichte Reinigung nach jedem Versuche gestattet. Dieser „Nitrometer" genannte Apparat sieht der von *Bunte* (* 1878 227 167) modificirten *Rault*'schen Gasbürette ähnlich. Sein Haupttheil ist ein in 0cc,2 getheiltes, etwas über 50cc fassendes Rohr *a*, welches zur Bequemlichkeit des Aufhängens in seinem Stative in seiner unteren Hälfte etwas verengt ist. Unten ist dasselbe spitz ausgezogen; oben endigt es in einen Trichter, welcher mit dem Innern des Rohres durch einen *Winkler*'schen Hahn communicirt. An den Hahnschlüssel ist dann noch ein Kautschukrohr mit Schrauben-Quetschhahn und ein kurzes Glasrohr angesetzt. Die Theilung des Mefsrohres beginnt von dem Hahn selbst an und geht von oben nach unten. Das Messrohr *a* sitzt in einer Klammer, welche man durch eine Feder augenblicklich öffnen und somit das Rohr ausheben kann.



Eine andere an demselben Stative gleitende Klammer trägt ein einfaches cylindrisches, unten verjüngtes Glasrohr *b* von gleichem Inhalte und nahezu gleichem Durchmesser wie das Mefsrohr; die unteren Enden beider Röhren sind durch einen starkwandigen Kautschukschlauch verbunden. Das Rohr *b* ist in seiner Klammer mit Reibung auf und

nieder zu verschieben. Um nun den Apparat zu gebrauchen, stellt man *b* so, dafs sein unteres Ende etwas höher als der Hahn von *a* steht, und giefst bei offenem Hahne Quecksilber durch *b* ein, bis es eben in den Trichter von *a* eingedrungen ist; da es nun unten in *a* einfliefst, wird es sich natürlich ohne Luftblasen an dessen Wände anlegen. Man schliefst dann den Hahn, läfst das im Trichter stehende Quecksilber durch die seitliche Bohrung des Hahnes abfliefsen, stellt *b* tiefer und läfst nun die zu prüfende Säure in den Trichter laufen, wobei man eine feine Pipette anwenden mufs; natürlich mufs man vorher eine Idee davon haben, ob nicht so viel Stickoxyd sich entwickeln wird, dafs das Rohr *a* dafür gar nicht ausreicht, und wird die Menge der Säure danach einrichten müssen. Durch vorsichtiges Oeffnen des Hahnes kann man die Säure in *a* einlaufen lassen, ohne Luft mitzureifsen; man spült in ähnlicher Weise den Trichter zweimal mit concentrirter reiner Schwefelsäure nach. Es ist nicht räthlich, mehr als 8 bis 10^{cc} Säure in dem Apparate zu haben; viel besser ist es, wenn man weniger (z. B. 4 bis 5^{cc}) im Ganzen anwendet; jedenfalls aber mufs ein Ueberschufs von starker Schwefelsäure vorhanden sein, wenn die Reaction gelingen soll. Man nimmt nun das Rohr *a* durch Oeffnen der Federklammer heraus und schüttelt es gut durch. Die Gasentwicklung beginnt bei salpetriger Säure sofort unter violetter Färbung der Säure, bei Salpetersäure erst nach einigem Schütteln. Nach 1 bis 2 Minuten langem Schütteln (5 Minuten sind sehr selten nöthig) ist die Reaction beendigt. Bisweilen, namentlich wenn man ein neues oder frisch gereinigtes Instrument anwendet, dauert es Stunden lang, ehe die Säure sich klärt und der Schaum sich absetzt, meist aber geht dies in sehr kurzer Zeit vor sich; ohnehin mufs man doch zur Temperaturausgleichung etwas Zeit lassen. Man stellt nun durch Verschieben von *b* das Quecksilber in diesem Rohre so, dafs es um so viel höher als dasjenige in *a* ist, als der Schwefelsäure entspricht, also für etwa 7^{mm} Säurehöhe je 1^{mm} Quecksilberhöhe; oder aber man stellt das Quecksilber in beiden Röhren ganz gleich und subtrahirt die der Säureschicht entsprechende Quecksilberhöhe von dem Barometerstande. Das Volum des Stickoxydes läfst sich leicht bis auf 0^{cc},05 ablesen; es wird nach den *Bunsen*'schen Tabellen auf 0^0 und 760^{mm} Druck reducirt und daraus nun der Gehalt der Säure berechnet. Je 1^{cc} bei 0^0 und 760^{mm} gemessenen Stickoxydes entspricht 1^{mg},343 NO, oder 1^{mg},701 N_2O_3, oder 2^{mg},417 N_2O_5. Es ist natürlich auf diesem Wege nicht möglich, die salpetrige Säure neben der Salpetersäure zu bestimmen, sondern beide werden immer zusammen erhalten.

Nach Beendigung der Ablesung stellt man *b* wieder höher, öffnet den Hahn von *a* und treibt dadurch erst das Stickoxyd und dann die Säure, welche durch Quecksilbersulfat getrübt ist, in den Trichter. Wenn das Quecksilber ebenfalls in diesen einzutreten anfängt, schliefst

man den Hahn, läfst die Säure aus dessen achsialer Bohrung nach Oeffnung des Quetschhahnes ab und ist nun sofort für eine neue Analyse gerüstet. Vorher schliefst man den Quetschhahn wieder, damit keine neue Säure in das Seitenrohr läuft; übrigens kann man leicht den Hahnschlüssel so drehen, dafs der Trichter während des Einfüllens neuer Säure weder mit dem Rohre *a*, noch mit der achsialen Ausflufsöffnung communicirt.

Mittheilungen aus dem Laboratorium für chemische Technologie an der k. k. technischen Hochschule in Lemberg; von Professor Dr. Rudolf Günsberg.

Mit Abbildungen.

1) Ueber die Reinigung Magnesia-haltiger Wässer.

In den meisten Fällen, wo es sich in der Technik um die Reinigung von Wasser handelt, hat man es in der grofsen Regel mit Kalk- und Magnesiasalzen zu thun, welche entweder aus dem Wasser zu entfernen oder wenigstens darin unschädlich zu machen sind. Da jedoch die meisten Brunnen- und Quellwässer neben viel Kalk verhältnifsmäfsig nur geringe Mengen von Magnesia enthalten, wurde bei allen bis jetzt bekannten Methoden der Wasserreinigung auf chemischem Wege das Augenmerk hauptsächlich auf die Kalksalze gelenkt.

Vor einiger Zeit bekam ich von der Centralleitung der Lemberg-Czernowitz-Jassyer Eisenbahn ein Speisewasser aus Jassy zur Untersuchung, welches überhaupt sehr salzreich war und mehr Magnesia als Kalk enthielt; da mir dabei auch die Aufgabe gestellt wurde, den Grad der Reinigung dieses Wassers gegen Kesselsteinbildung bei Anwendung des *Bohlig*'schen Magnesiapräparates zu ermitteln, hatte ich Gelegenheit einige Beobachtungen zu machen, welche nicht ohne Interesse sein dürften.

Von den vielen chemischen Mitteln, welche für jetzt zur Reinigung des Wassers praktische Anwendung finden, haben wir in Betracht zu ziehen die Anwendung von:

1) Kalkhydrat (Methode von *Clark*),
2) Chlorbarium und Kalk (Methode von *de Haën*),
3) Soda allein oder in Combination mit Kalkhydrat (Methode von *Berenger* und *Stingl*, von *F. Schulz*),
4) Magnesiahydrat (Methode von *Bohlig*).

Durch den Zusatz von Kalkhydrat kann aus dem Wasser bekanntlich das Calciumbicarbonat mit Sicherheit abgeschieden werden, und zwar wird, wenn im Wasser der Kalk nur als Bicarbonat enthalten ist,

durch dieses Mittel auch ein *Weichmachen* des Wassers bewirkt, weil der Kalk als Carbonat völlig abgeschieden wird. Auf Calciumsulfat bleibt dagegen ein Kalkhydratzusatz ohne Wirkung. Wie sich jedoch dieses Mittel bei Wässern verhält, welche blos Magnesiabicarbonat oder neben Kalk auch *beträchtliche Mengen* von Magnesiasalzen enthalten, liegen uns in der Literatur für jetzt keine klaren Angaben vor. In der Regel wird angenommen, dafs auch aus Magnesiumbicarbonat durch den Zusatz einer entsprechenden Menge Kalkhydrates die Magnesia sich völlig als Carbonat ausscheide. Beweise für diese Annahme konnte ich jedoch nicht finden, und da mir wegen des eigenthümlichen Verhaltens der Magnesiasalze in dieser Richtung eine solche Annahme nicht ganz sicher erschien, fand ich mich zur Anstellung folgenden Versuches veranlafst.

Reines destillirtes Wasser wurde mit *Magnesia alba* im Ueberschusse versetzt und in dasselbe in einem Kolben blos unter dem Drucke der Wasserschicht bei gewöhnlicher Temperatur so lange Kohlensäure eingeleitet, als noch absorbirt wurde. Das von dem Absatze abfiltrirte Wasser enthielt im Liter 8g,330 CO_2 und 3g,796 MgO; die Magnesia war daher im Wasser als Bicarbonat gelöst.

Zu 200g dieses Wassers wurde nun Kalkhydrat, erhalten durch das Brennen von 2g reinen Marmors, nach dem Löschen desselben als Kalkmilch zugesetzt (nach der Rechnung wären dem Magnesiagehalte entsprechend 1g,894 Marmor zu brennen), gut umgeschüttelt, einige Zeit stehen gelassen, filtrirt und das Filtrat auf einen Magnesiagehalt untersucht. Bei der Bestimmung der Magnesia als Pyrophosphat wurden im Filtrate 0g,4552 MgO gefunden. Das Wasser enthielt demnach nach der Fällung mit Kalkhydrat in 1l noch 2g,276 MgO, so dafs durch den Kalkzusatz in der Kälte blos 40 Proc. des ursprünglichen Magnesiagehaltes ausgeschieden wurden. In einem zweiten Versuche mit einem Wasser, welches 3g,777 MgO im Liter als Bicarbonat enthielt, wurden bei einem Kalkzusatz, erhalten durch Brennen von 1g,885 Marmor, zu 200cc Wasser blos 38.2 Proc. der ursprünglichen Magnesia ausgeschieden. Nur durch Aufkochen des Magnesia-haltigen Wassers nach dem Kalkzusatze wird die Magnesia gänzlich ausgeschieden: allein dies geschieht auch durch bloses Kochen ohne Kalkzusatz; das Filtrat von 200cc Wasser enthielt, nachdem es früher durch längere Zeit mit aufsteigendem Kühler gekocht wurde, blos 0g,025 MgO.

Wie ich bereits oben angedeutet habe, erhielt ich vom Bahnhofe in Jassy ein Magnesia-haltiges Wasser zur Untersuchung; dabei wurde mir auch die Aufgabe gestellt, zu ermitteln, in wie fern das *Bohlig*'sche Magnesiapräparat als Zusatz zu diesem Wasser gegen Kesselsteinbildung wirksam wäre. Die Analyse dieses Wassers ergab folgende Bestandtheile im Liter:

	g
Calciumoxyd	0.3358
Magnesiumoxyd	0.5349
Natriumoxyd	1.0132
Chlor	0.9164
Schwefelsäure	0,5326
Salpetersäure	—
Kieselsäure	0.0140
Eisenoxyd und Thonerde . .	0,0070.

Beim Kochen dieses Wassers durch etwa 1 Stunde im Kolben mit aufsteigendem Kühler wurde jedoch der ganze Kalkgehalt als Carbonat ausgeschieden. Aus 1l Wasser erhielt ich nach dem Kochen:

	Im Filtrate	Im Absatze
	g	g
Calciumoxyd	—	0,3352
Magnesiumoxyd	0,4285	0,0998
Natriumoxyd	1,0129	—
Chlor	0,9165	—
Schwefelsäure	0,5319	—
Kieselsäure	0,0028	0,0115
Eisenoxyd und Thonerde . .	—	0,0068.

Dies war wohl vorauszusehen, indem es eine längst bekannte Thatsache ist, dafs Magnesiumcarbonat mit Gyps sich umsetzt in Calciumcarbonat und Magnesiasulfat. Das Merkwürdige dabei ist jedoch der Umstand, dafs beim Kochen des Wassers in einem offenen Kolben, wo also das Lösungsmittel immer vermindert wird, die Umsetzung durchaus nicht so vollständig ist. Beim Einkochen des Jassyer Wassers in einem offenen Kolben bis zu $^1/_4$ des ursprünglichen Volums enthielt der gebildete, gut abgewaschene Absatz bestimmbare Mengen von Schwefelsäure, während auch im Filtrate eine bestimmbare Menge von Kalk nachweisbar war. Aus der Natur des Absatzes, welcher sich beim Einkochen eines Wassers bildet, läfst sich, ebenso wenig wie aus der Krystallisation beim Einengen salzhaltiger Lösungen, ein richtiger Schlufs auf die ursprüngliche Vertheilung von Säuren und Basen im Wasser ziehen. Beim Kochen mit aufsteigendem Kühler, wo das Lösungsmittel dem Gypse nicht entzogen wird, scheidet sich der ganze Kalkgehalt als unlösliches Carbonat ab; im offenen Kolben dagegen scheint in dem Mafse, als dem Gypse das Lösungsmittel entzogen wird, der Kalk sich theilweise auch in Form von Gyps auszuscheiden.

Die Analyse des Antikesselsteinmittels, dessen Wirkung auf das Jassyer Wasser ich zu prüfen hatte, ergab als dessen Zusammensetzung:

Magnesiumoxyd	75,14
Magnesiumcarbonat	15,23
Kieselsäure in HCl löslich . .	1,34
Unlösliches	4,85
Wasser	3,44
	100,00.

Ich hatte demnach offenbar das Magnesiapräparat von *Bohlig* (1877 226 97) vor mir. Bei den Versuchen, welche mit diesem Präparate und dem Jassyer Wasser angestellt wurden, zeigte sich, dafs auch dabei ein *Aufkochen des Wassers* nach dem Zusatze des Präparates absolut nöthig ist, da das Wasser sich sonst weder klärte, noch die Einwirkung eine vollständige wäre. Beim Aufkochen des Wassers, welchem 1g Magnesiapräparat auf 1l Wasser zugesetzt wurde, klärte sich das Wasser ziemlich rasch, so dafs es leicht vom Bodensatze klar

abgezogen werden konnte. 500cc des vom Bodensatze abgezogenen klaren Wassers wurden in einem Kolben bis ungefähr auf $^1/_{10}$ des ursprünglichen Volums eingekocht, der gebildete Absatz von der Flüssigkeit durch Filtration getrennt und sowohl im Absatze, als im Filtrate, welche beide frei von Kalk sich erwiesen, der Magnesiagehalt bestimmt. Auf 1l gerechnet, enthielt der Absatz 0g,1587 MgO, während im Filtrate 0g,2459 MgO gefunden wurden.

Da das Jassyer Wasser im Liter 0g,5349 MgO enthielt, so wurde durch den Zusatz des Magnesiapräparates im Ueberschusse und nachherigem Aufkochen aus dem Wasser abgeschieden: 0g,3358 CaO und 0g,1303 MgO, während 0g,4046 MgO im Wasser gelöst blieben; von diesen wurde beim Einkochen auf $^1/_{10}$ des ursprünglichen Volums noch 0g,1587 für 1l ausgeschieden, welche also Kesselsteinbildung bewirken könnten, während die übrige Magnesia als im Wasser leicht löslich ganz unschädlich blieb. Da zur Bindung des Restes der Schwefelsäure, welche im Wasser als an Kalk gebunden angenommen wurde, 0g,1304 MgO ausreichen, so sind auch bei Anwendung des Magnesiapräparates noch für 1l 0,1155 MgO im Wasser entweder als Bicarbonat oder durch Umsetzung mit den Natronverbindungen in Verbindung mit Schwefelsäure oder Chlor enthalten. Die beim Einkochen des Wassers auf $^1/_{10}$ des ursprünglichen Volums sich entwickelnden Dämpfe zeigten zwar nach der Condensation keine Spur einer *sauren Reaction* (vgl. 1876 222 244), was aber auch bei Anwesenheit von *Chlormagnesium* im Wasser durch die Gegenwart von Natroncarbonat wohl seine Erklärung finden könnte.

Fafst man das Verhalten der Magnesiasalze zusammen, so ergibt sich folgendes:

1) Magnesiacarbonat wird durch Zusatz von Kalkhydrat nach der Methode von *Clark* bei gewöhnlicher Temperatur nicht völlig aus dem Wasser ausgeschieden. Beim Erhitzen zum Kochen bewirkt jedoch Kalkhydrat die vollständige Fällung aller Magnesiasalze. Aus einer reinen Lösung von Magnesiabicarbonat wird durch längeres Kochen allein fast alle Magnesia als Carbonat ausgeschieden; sind jedoch auch Alkalisalze zugegen, so wird die Abscheidung keine vollständige sein, indem theilweise eine Umsetzung der Magnesia mit den Alkalisalzen unter Bildung von Alkalicarbonat vor sich zu gehen scheint.

2) Mit den löslichen Kalksalzen, also auch mit dem schwerlöslichen Gyps geht Magnesiacarbonat beim Kochen nur dann eine *vollständige* Umsetzung ein, wenn das Lösungsmittel für das entsprechende Kalksalz nicht bis zur möglichen Ausscheidung dieses Salzes vermindert wird; in diesem Falle wird, wenn entsprechend genug Magnesiacarbonat vorhanden ist, bei hinreichend langem Kochen aller Kalk als Carbonat ausgeschieden.

3) Durch Zusatz von Magnesiahydrat wird Magnesiabicarbonat,

wenn im Wasser keine Alkali- und lösliche Kalksalze enthalten sind, beim Aufkochen als Carbonat völlig ausgeschieden; bei Gegenwart von Alkalisalzen wird die Ausscheidung der Magnesia aus dem oben angeführten Grunde keine vollständige sein. Die Umsetzung des Magnesiabicarbonates mit den löslichen Kalksalzen geht durch Zusatz von Magnesiahydrat, leichter schon bei blosem Aufkochen, in kurzer Zeit vollständig von statten, so dafs aller Kalk als Carbonat ausgeschieden wird, während ohne den Zusatz ein längeres Kochen erforderlich ist.

4) Durch Zusatz von Soda werden die Magnesiasalze nicht vollständig ausgeschieden.

In Bezug auf die Reinigung Magnesia-haltiger Wässer gegen Kesselsteinbildung folgt aus dem Vorhergehenden, dafs aus den gewöhnlichen Wässern, welche neben Magnesia auch noch Kalk- und Alkalisalze in sich enthalten, durch keines der bis jetzt bekannten Mittel die Magnesia *vollständig* für die Kesselsteinbildung mit Sicherheit unschädlich gemacht werden kann; immer wird ein Theil der im Wasser nach der Reinigung zurückgebliebenen Magnesia beim Verdampfen des Wassers im Dampfkessel sich ausscheiden und so Kesselsteinbildung verursachen *können*, obwohl dasselbe möglicherweise blos als Schlamm sich ausscheidet. Ferner folgt, dafs von allen bis jetzt bekannten Methoden der Reinigung das *Bohlig*'sche Magnesiapräparat für Magnesiahaltige Wässer noch die besten Resultate geben wird, weil ohne Zusatz desselben ein viel längeres Kochen des Wassers erforderlich wird und dabei auch im Wasser mehr Magnesia gelöst bleibt, welche sich beim Einengen des Wassers im Dampfkessel ausscheidet. Chlorbarium mufs wegen der Bildung von Chlormagnesium ganz ausgeschlossen bleiben, und auch die *Berenger* und *Stingl*'sche Methode wird bei der gewöhnlichen Verfahrensweise, nämlich auf kaltem Wege, ohne Erfolg bleiben.

Das beste Resultat, nämlich die *vollständige* Entfernung des ganzen Magnesia- und Kalkgehaltes des Wassers, also auch ein *Weichmachen* desselben, wäre nach der Methode von *Clark* nur dann zu erreichen, wenn nach dem Zusatze der entsprechenden Menge von Kalkhydrat das Wasser aufgekocht würde, wobei alle Magnesia als Hydrat sich ausscheidet; nach dem Absetzen des Wassers wäre zur Entfernung des Kalkes die entsprechende Menge von Soda zuzusetzen und dann auf die bekannte Art zu verfahren.

2) *Ueber die Verbrennung der flüchtigen Kohlenwasserstoffe des Petroleums im Sauerstoffgase.*

Bei der Untersuchung der Producte, welche sich bei der unvollständigen Verbrennung der Kohlenwasserstoffe von der Formel $C_n H_{2n+2}$ bilden und die beim Erhitzen derselben in einem Rohre bei ungenügendem Sauerstoffzutritte erhalten werden, habe ich so viele Ver-

brennungen sowohl der durch fractionirte Destillation des Petroleumbenzins zwischen engen Temperaturgrenzen dargestellten Destillate, als auch der bei der unvollständigen Verbrennung erhaltenen Producte auszuführen, dafs mir an einer raschen Durchführung der Verbrennungen, namentlich an der Möglichkeit, viele Verbrennungen in einem und demselben Rohre vornehmen zu können, sehr gelegen war.

Ich versuchte deshalb die Methode von *Kopfer* [1] anzuwenden und die Verbrennungen im Sauerstoffgase mit Hilfe von Asbestplatin auszuführen. Obwohl ich bei der Verbrennung anderer flüchtiger Körper, wie z. B. von absolutem Alkohol, nach dieser Methode recht befriedigende Resultate erhielt, wollte mir die Verbrennung der flüchtigen Kohlenwasserstoffe des Petroleums trotz aller Mühe und aller Vorsichtsmafsregeln nicht gelingen; immer entwichen aus dem letzten Kalihydratrohre unverbrannte Producte, welche dem Geruche nach wahrnehmbar waren, so dafs die erhaltenen Mengen Kohlenstoff und Wasserstoff niemals mit dem Gewichte der zur Verbrennung verwendeten Substanz stimmen wollten.

Der Grund des Mifslingens liegt darin, dafs die Sättigungscapacität des Sauerstoffes für die Dämpfe dieser Kohlenwasserstoffe bei der Temperatur, auf welche die Flüssigkeit im Rohre erhitzt wird, eine so grofse ist, dafs der Sauerstoff zur vollständigen Verbrennung der von ihm mitgeführten Dämpfe nicht ausreicht; da nach der *Kopfer*'schen Methode kein anderer Sauerstoff als grade nur dieser die Verbrennung der Kohlenwasserstoffe unterstützen kann, so ist es ganz natürlich, dafs trotz des Platinmohrs die Verbrennung aus Mangel an Sauerstoff keine vollständige sein kann.

Um mich von der Richtigkeit dieser Voraussetzung zu überzeugen, liefs ich durch einen mit dem Kohlenwasserstoffe von bekannter Zusammensetzung gefüllten und gewogenen *Liebig*'schen Kugelapparat bei der Temperatur von 50° eine bestimmte Menge Sauerstoff durchstreichen und bestimmte dann den Verlust an Kohlenwasserstoff.

Beim Durchleiten von 1550^{cc} Sauerstoffgas (reducirt auf 0° und 760^{mm}) durch einen Kohlenwasserstoff, dessen Siedepunkt zwischen 105 bis 110° lag, bei der Temperatur von 50° in einzelnen Blasen, verlor der Kugelapparat 0g,9250 an Gewicht. Laut Analyse enthalten die 0g,9250 Kohlenwasserstoff 0g,1413 Wasserstoff und 0g,7837 Kohlenstoff; diese bedürfen bei der vollständigen Verbrennung zu Wasser und Kohlensäure 3g,2202 Sauerstoff, während die 1550^{cc} Sauerstoff blos 2g,2162 wiegen.

Bei den Verbrennungen der Kohlenwasserstoffe des Petroleums im Sauerstoffgase, wie ich sie gegenwärtig ausführe, fülle ich das Rohr nicht mit Asbestplatin, sondern mit Kupferoxyd, wiege aber dabei die Substanz nicht nach *Kopfer* in einem zugeschmolzenen Röhrchen, dessen Spitze vor dem Hineinschieben in das Verbrennungsrohr abzubrechen ist, sondern in einem kleinen U-förmigen Röhrchen, welches

[1] *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1878 S. 1.

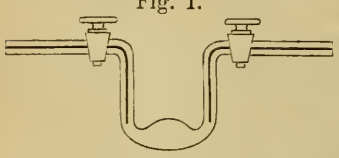
während der Verbrennung aufserhalb der Verbrennungsröhre sich befindet.

Indem ich die Mittheilung der Resultate meiner Untersuchungen über die bei der unvollständigen Verbrennung der Kohlenwasserstoffe des Petroleums entstehenden Producte mir für später vorbehalte, will ich die Art, wie ich die Verbrennungen der Kohlenwasserstoffe im Sauerstoffstrome ausführe, hier mittheilen, da dieselbe nicht ganz ohne Interesse sein dürfte, um so mehr, als sich in einer und derselben Verbrennungsröhre nach einander bis zu 20 Verbrennungen ausführen lassen und dabei immer höchst befriedigende Resultate erhalten werden.

Die an beiden Seiten offene Verbrennungsröhre von ungefähr 70^{cm} Länge wird mit feinkörnigem Kupferoxyd gefüllt; an der Seite, wo die Absorptionsapparate kommen, ist ein mit Platinblech umwickelter Asbestpfropfen angebracht; an der entgegengesetzten Seite, wo die Substanz hineingebracht wird, befindet sich nach dem Kupferoxyd ebenfalls ein Asbestpfropfen, dann aber noch bis zum Ende der Verbrennungsröhre eine etwa 6^{cm} lange Schichte von Asbest. Die hintere Hälfte der Verbrennungsröhre, den Absorptionsapparaten zu, liegt im Ofen in einer Rinne von Eisenblech, die vordere Hälfte dagegen frei, damit dieser Theil der Röhre durch die Wärme der eisernen Rinne nicht zu stark erhitzt werde.

Der zu untersuchende Kohlenwasserstoff wird in dem mit zwei gut schliefsenden *Geisler*'schen Hähnen versehenen, aus einem Thermometerrohre angefertigten, U-förmigen Röhrchen von beistehender Form (Fig. 1 in $^1/_2$ n. Gr.) genau abgewogen und mittels eines Kautschukstöpsels in die auf die bekannte Weise hergerichtete Verbrennungsröhre, nachdem die Absorptionsapparate gehörig angepafst sind, dicht eingesetzt, worauf das zweite Ende des Röhrchens mit den Gasometern für Luft und Sauerstoff verbunden wird.

Fig. 1.



Nachdem der hintere, in der Rinne sich befindliche Theil der Verbrennungsröhre zum schwachen Rothglühen erhitzt wurde, wird der eine zunächst der Verbrennungsröhre sich befindliche Hahn des U-förmigen Röhrchens geöffnet und mittels einer Gasflamme die Flüssigkeit aus dem Röhrchen in die Verbrennungsröhre überdestillirt. Dabei wird nun auch der vordere Theil der Verbrennungsröhre so heifs gehalten, dafs die Dämpfe des Kohlenwasserstoffes sich erst im Kupferoxyd condensiren; der Ort, wo die condensirte Flüssigkeit sich befindet, ist dann durch eine dunkle Färbung des Kupferoxydes deutlich erkennbar. Es ist dies höchst wichtig, weil sich dadurch die Verbrennung mit der gröfsten Sicherheit leiten läfst, indem das Fortschreiten der Verbrennung sowohl durch das allmälige Kleinerwerden

dieses dunkeln Fleckes, als auch durch das Vordringen desselben nach dem hinteren Theil der Verbrennungsröhre sehr leicht wahrnehmbar ist.

Nachdem die Flüssigkeit in das Verbrennungsrohr überdestillirt wurde, wird auch der zweite nach den Gasometern gewendete Hahn des U-förmigen Röhrchens geöffnet und höchst behutsam ein langsamer Strom von Sauerstoffgas (höchstens 1 Blase in der Secunde) eingeleitet. Die Verbrennung der Substanz beginnt alsbald, und es darf dabei in der Kugel der Chlorcalciumröhre sich keine Spur von Dämpfen zeigen; ebenso dürfen die aus dem Kalihydratrohr entweichenden Gase nicht den geringsten Geruch nach Kohlenwasserstoffen besitzen, was leicht durch Reguliren des Sauerstoffstromes zu erzielen ist. In dem Mafse, als die Verbrennung fortschreitet, wird der vordere Theil der Verbrennungsröhre vor dem dunkeln Fleck gelinde erhitzt und mit dem Erhitzen immer nach dem hinteren Theile der Röhre fortgeschritten, bis die Verbrennung zu Ende ist; in dem ganzen vorderen Theile der Verbrennungsröhre sind die Gasflammen so zu reguliren, dafs ihre Spitzen blos bis zur unteren Wölbung der Röhre reichen. Das weitere Verfahren ist das bekannte: durch einen stärkeren Sauerstoffstrom wird nun das reducirte Kupfer oxydirt, dann der Sauerstoff durch Luft verdrängt und die Röhre im Luftstrome erkalten gelassen.

Durch Auswechseln der Absorptionsapparate und Anbringung eines anderen gewogenen U-förmigen Röhrchens mit Substanz läfst sich eine neue Verbrennung wieder gleich beginnen. Durch Abwiegen des leeren U-förmigen Röhrchens erfährt man das Gewicht des zur Verbrennung verwendeten Kohlenwasserstoffes. Als Belege mögen noch folgende Resultate der auf diese Weise ausgeführten Verbrennungen dienen.

A) 0g.3682 eines zwischen 105 bis 110° siedenden Kohlenwasserstoffes ergaben bei der Verbrennung 0g.4985 Wasser und 1g,1437 Kohlensäure; daraus berechnet sich:

	g
H =	0.0554
C =	0,3119
	0.3673 statt 0g,3682.

B) 0g.3921 desselben Kohlenwasserstoffes ergaben 0g,5388 Wasser und 1g.2178 Kohlensäure; daraus berechnet sich:

H =	0,05986
C =	0.33212
	0,39198 statt 0,3921.

C) 0g.3693 absoluter Alkohol ergaben bei der Verbrennung 0g.4303 Wasser und 0g,7062 Kohlensäure: daher gefunden:

H =	0.0478	berechnet H =	0,0481
C =	0,1926	C =	0,1927.

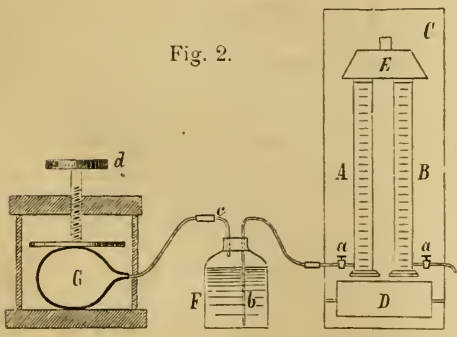
3) Ueber ein Colorimeter zur Bestimmung der Farbenintensität von Flüssigkeiten.

Nicht nur in der Technik bei der Controle des Fabriksbetriebes, sondern auch bei manchen analytischen Bestimmungen kommt es in

vielen Fällen darauf an, die Intensität der Farbe einer Flüssigkeit im Vergleiche mit einer bestimmten Farbeneinheit zu ermitteln. Die Apparate, welche jetzt zu diesem Zwecke, namentlich bei der Zuckerfabrikation, Anwendung finden, wie das Colorimeter von *Duboscque* und das Farbenmafs von *Stammer*, sind nicht nur durch ihre complicirte mechanische Einrichtung mit gezahnten Rädern und Zahnstangen theuer, sondern auch zur Bestimmung der Farbe in sauren Flüssigkeiten nicht anwendbar, weil die Metallfassung, durch welche die Glasplatte an die untere Oeffnung der Farbenglasröhre angedrückt wird, in die zu untersuchende gefärbte Flüssigkeit eingesenkt wird. Das Colorimeter, welches ich seit einer Zeit schon in meinem Laboratorium anwende, ist nicht nur billig in der Einrichtung, sondern gestattet auch die Bestimmung der Farbe in jeder Flüssigkeit.

Mein Colorimeter besteht, wie aus beistehender Figur 2 ersichtlich ist, aus zwei Röhren *A* und *B* von 15 bis 20mm lichter Weite und 25cm Höhe, welche oben offen, unten aber mit einer Fassung zum Verschlusse mit Glasscheiben, wie die Beobachtungsröhren der Polarisationsinstrumente, versehen sind. Beide Röhren, welche nach der ganzen Höhe in Millimeter getheilt sind und deren Nullpunkt an der unteren abgeschliffenen Kante sich befindet, besitzen seitwärts, gleich oberhalb der Metallfassung, senkrecht auf der Rohrwand angelöthete Röhrchen *a*, welche mit Glashähnen versehen sind. Die Röhren sind auf einem Holzgestelle *C* in senkrechter Richtung neben einander durch Klammern leicht befestigt; unter denselben ist der Spiegel *D* angebracht, oberhalb derselben die Augenkapsel *E*. Das Röhrchen *a* der Röhre *A* steht nun mittels einer kurzen Kautschukröhre mit dem Gefäfse *F* in Verbindung, und zwar durch die Röhre *b*, welche bis auf den Boden von *F* reicht. Die zweite kurze Röhre *c* des Gefäfses *F* ist mit der Kautschukkugel *G* verbunden, welche in einer Schraubenklemme liegt und darin durch die Schraube *d* zusammengedrückt werden kann.

Fig. 2.



Zur Bestimmung der Farbe wird nun in die Röhre *B* entweder das *Stammer*'sche Normalfarbenglas eingesetzt, oder jede beliebige gefärbte Normalflüssigkeit gegeben. Bei der Anwendung der letzteren wird dieselbe in der Röhre *B* auf eine beliebige, der Intensität der Färbung entsprechende Höhe gebracht, indem der Ueberschufs mittels des Glashahnes *a* abgelassen wird. Hierauf wird das Gefäfs *F* mit der auf die Farbe zu untersuchenden Flüssigkeit gefüllt, der Kork

aufgesetzt und dann durch Zusammendrücken der Kautschukkugel *G* die Flüssigkeit in *A* so hoch gedrückt, bis die Sehfelder der beiden Röhren *A* und *B* gleich gefärbt erscheinen; der Unterschied der Flüssigkeitshöhen in den Röhren, welche nach Schliefsung des Hahnes *a* direct an der Theilung in den Röhren abgelesen wird, gibt bei Anwendung von Normalfarbflüssigkeit das Mafs der Färbung an. Bei Anwendung von Farbengläsern läfst sich aus der Höhe der Flüssigkeit in *A* allein die Intensität der Farbe bestimmen.

Die Röhren *A* und *B* sind während des Versuches zur Abhaltung des Seitenlichtes durch eine leicht abnehmbare, schwarz lakirte Blechkapsel von der Seite geschlossen. Dafs vor dem Versuche mittels des Spiegels *D* die gehörige Beleuchtung herzustellen ist, versteht sich von selbst.

Lemberg, Anfang Mai 1878.

Bildung von Naphtalin und damit zusammenhängende Fragen; von Dr. F. Tieftrunk.

(Schlufs von S. 363 dieses Bandes.)

Bei einer früheren Gelegenheit habe ich schon darauf hingewiesen, dafs das aus den Elementarbestandtheilen der Steinkohle sich bildende kohlensaure Ammoniak, wie es als wesentlichster Bestandtheil des Gaswassers bekannt ist, nicht als solches in der Retorte auftritt, sondern nur seine näheren Bestandtheile Kohlensäure, Ammoniak und Wasser, und dafs die allmälige Vereinigung dieser Körper eine Function der Kühl- und Absorptionsapparate bildet. Der Grund dieser Erscheinung fufst in dem chemischen Verhalten fast aller Ammoniumverbindungen bei der Kochhitze des Wassers ganz oder theilweise in die näheren Bestandtheile zerlegt zu werden. Sind die Bestandtheile beide gasförmig, so verdampft die Verbindung unter Zersetzung vollkommen; ist die Säure nicht flüchtig, so nimmt nur Ammoniak Gasform an. Nach den von *Dibitts* hierüber angestellten Versuchen ist diese Dissociation der Ammoniumverbindungen mit starken Säuren allgemein am schwächsten, mit schwachen Säuren aber am stärksten.

Diese Vorgänge finden für Ammoniumverbindungen schwacher Säuren auch bei gewöhnlicher Temperatur, ja selbst bei 0^0 statt, namentlich wenn Wasserstoffgas, also ein gasförmiges Verdünnungsmittel, der Träger der Zersetzungsproducte ist und wenn gleichzeitig Wasser mit verdampft. [1] Da das Zerfallen der Ammoniumverbindungen für gleiche Temperaturintervalle zunehmend bis zu dem Punkt

[1] Vgl. *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1872 S. 820.

steigt, wo 50 Procent der Verbindung zerlegt sind, um von nun an für gleiche Temperaturgröfsen stetig abzunehmen, so folgt hieraus, dafs bei eintretender Abkühlung die Wiedervereinigung der Spaltungsproducte von einer angenommen vollkommen dissociirten Verbindung rasch erfolgt für die ersten 50 und wesentlich langsamer für die zweiten 50 Procent; ja die Vollkommenheit dieser Rückbildung hängt überhaupt von der Art der Kühlung des Gasgemisches ab und wird besser erreicht, wenn den Componenten eine gewisse Zeit zu ihrer Wiedervereinigung gegeben wird.[2] Der Repräsentant dieser Verbindungen ist das auch im Rohgase auftretende Cyanammonium, welches in Gasform überhaupt nicht auftritt, sondern ein loses Gemenge von Blausäure und Ammoniak bildet.[3] Aber auch vom carbaminsauren Ammonium hat *A. Naumann* nachgewiesen, dafs seine Dämpfe schon bei -15^0 $2^{mm},6$ Dissociationsspannung besitzen, welche bei 10^0 bereits $29^{mm},8$ beträgt und bei 60^0 Barometerhöhe erreicht hat.[4] Dieser Körper ist wasserfreies kohlensaures Ammoniak und geht bei Berührung mit Wasser in neutrales kohlensaures Ammoniak über. Da nun das die Dissociation begünstigende Wasserstoffgas im Leuchtgas einen Hauptbestandtheil bildet, das Gas mit Wasserdampf fast gesättigt ist, die Vereinigung des namentlich hier in Betracht kommenden Theiles von Kohlensäure und Ammoniak gesetzlich eine langsame und überdies von der Art des Kühlens mit abhängig ist, so erleiden die Folgerungen der Dissociationslehre für das Ammoniak des Leuchtgases unmittelbare Anwendung.

Es ist also die vollkommene Vereinigung von Kohlensäure und Ammoniak in der Leuchtgasfabrikation überhaupt nicht anzunehmen. Schon Dr. *Gerlach* hat vor einiger Zeit freies Ammoniak in den Gaswässern nachgewiesen; ich habe dies sowohl bestätigt gefunden, als auch beobachtet, dafs die Menge freien Ammoniaks in dem Gaswasser der Vorlage bedeutender ist als in dem der ersten Condensatoren, was für die nur schrittweise Vereinigung des Ammoniaks und der Kohlensäure Zeugnifs ablegt. Da die Dissociationsspannungen des kohlensauren Ammoniaks von denen des carbaminsauren Ammoniums nicht fern liegen können, sind eben die Ammoniakmengen des Strafsengases nicht an Kohlensäure gebunden, sondern frei in demselben vorhanden und geben nun die Brücke zu einer weiteren Klärung der Naphtalinfrage.

Ich habe gefunden, dafs Naphtalin von wässeriger Ammoniakflüssigkeit in geringer Menge aufgelöst wird, dafs gleichfalls gasförmiges

---

[2] Bei Rückbildung des dissociirten Dampfes von Bromwasserstoffamylen $C_5H_{11}J$ resultirt Bromwasserstoff als Zeuge der Zersetzung (*Liebig's Jahresbericht*, 1865 S. 36), von Chlorwasserstoffamylen $C_5H_{11}Cl$ aber Chlorwasserstoff (daselbst, 1864 S. 13), wenn schnelle Kühlung erfolgt.

[3] Wie alle dissociirten Körper macht Cyanammonium eine Ausnahme vom Volumgesetz: 1 Mol. bildet nicht 2 sondern 4 Vol. Dampf.

[4] Vgl. *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1871 S. 783.

Ammoniak Naphtalin in höherem Maſse verdampft als Luft oder Wasserstoffgas. Schüttelt man Naphtalin mit Ammoniakflüssigkeit und filtrirt, so läſst sich nach dem Uebersättigen mit Salzsäure bald Trübung erkennen, die nach der Kühlung des Gemisches sich in glänzende Naphtalinblättchen verwandelt.

Wenn Ammoniakflüssigkeit mit Naphtalin bei 50° digerirt und warm filtrirt wird, so scheidet sich beim blosen Erkalten des Filtrates nicht wenig Naphtalin in äufserst zarten Blättchen aus. Diese Reactionen sind dem ungebundenen Ammoniak charakteristisch; weder Lösungen von kohlensaurem Ammoniak noch — soweit sie sich herstellen läfst — zweifach kohlensaurem Ammoniak lösen kalt, noch warm nachweisbare Mengen Naphtalin.

Von verschiedenen Stoffen werden bei 38° für 100^{cbm} folgende Mengen Naphtalin dampfförmig fortgeführt:

	g
1) Wassergesättigte Luft	191,0
2) Wasserfreie Luft	192,5
3) Wasserstoffgas, wassergesättigt	193,0
4) Luft mit kohlensaurem Ammoniak beladen .	195,6
5) Strafsengas	196,0
6) Wasserstoff, mit Schwefelammoniak beladen	200,5
7) Ammoniakgas	204,5
8) Luft, mit dem Dampf der Oele beladen, die dem Strafsengas bei —20° entzogen sind	205,9. [5]

Hieraus ergibt sich, dafs neben den Oeldämpfen des Leuchtgases Ammoniakgas lösend auf Naphtalin wirkt. Aus dem Verhalten der Versuche 4 und 6 folgt, dafs diese Körper bei ihrer Verdampfung in der Luft bezieh. dem Wasserstoff in Ammoniak einerseits und Kohlensäure wie Schwefelwasserstoff zerfallen und proportional ihrem Ammoniakgehalt an der lösenden Wirkung für Naphtalin sich betheiligen.

Wenn nun die Scrubber die Ammoniakverbindungen nicht genügend dem Rohgase entziehen, so gelangen in die Reinigungsmasse bald solche Mengen, dafs sie in der Zeit der Regeneration nicht völlig verdampfen, mithin, wenn die Reiniger neu beschickt werden, auch dem darüber hinströmenden Gase wiederholt dargeboten werden und dieses ammoniakhaltig nach den Gasbehältern strömen lassen. Zu diesen Ammoniak-

[5] Bei Wiederholung dieser Versuche und jedesmaliger Wiedercondensation des verdampften Naphtalins bei 19° fand sich, 1) dafs trockene oder feuchte oder Ammoniak-gesättigte Luft oder feuchtes Wasserstoffgas oder Steinkohlengas, dem die Leuchtkraft durch Einleiten in rauchende Schwefelsäure und in Kalilauge vollkommen entzogen war (mithin nur aus CO, CH_4 und H bestand), das Naphtalin in sehr kleinen, sternförmig gruppirten Nadeln absetzen, die platt an der Rohrwandung anliegen; 2) dafs Luft, mit kohlensaurem Ammoniak, Wasserstoff, mit Schwefelammonium gesättigt, getrocknetes Strafsenleuchtgas oder solches, dem die leuchtenden Bestandtheile (bei einleitenden Versuchen) nur unvollkommen entzogen waren, das Naphtalin theils in concentrischen Nadeln, theils in sehr kleinen Blättchen absetzen; 3) dafs Luft, mit den Oelen des Strafsenleuchtgases gesättigt oder dieses im unveränderten Zustand angewendet, die Bedingung für grofsblätterige Naphtalinabsätze bilden, welche centrisch der Rohrachse zu gerichtet sind und einer Rohrverstopfung täuschend ähneln.

mengen kommt zum Theil diejenige hinzu, welche als Schwefelammonium im Rohgase vorhanden ist; da nach *Buhe*'s und *Henning*'s klärenden Untersuchungen über die Schwefelammonium-Aufnahme der Reinigungsmasse dies sowohl das Eisenoxyd, als auch der in der Reinigungsmasse enthaltene Schwefel thut, so mufs derjenige Theil Schwefelammonium, welcher vom Raseneisen zersetzt wird, freies Ammoniak erzeugen, das im Gase enthalten bleibt. Beide Ammoniakquellen sind im Stande, sowohl auf das in der Reinigungsmasse enthaltene Naphtalin lösend zu wirken, als auch im Gase bereits vorhandenes Naphtalin an seiner Abscheidung zu verhindern. Wenn dann in den Stationsgaszählern durch das zufliefsende kalte Brunnenwasser das Gas eine Kühlung erfährt, ist ein neuer Anlafs gegeben, die Dissociationsspannung zwischen dem Kohlensäure- und Ammoniakgehalt zu verringern; mit der Entstehung kohlensauren Ammoniaks fällt aber der Grund für Aufgelösterhalten von Naphtalin. Man findet es entweder am Boden des Stationsgasmessergehäuses, die Bewegung der Trommel unter Umständen hemmend; ein anderer Theil wird von dem Gasstrom noch fortgeweht, aber bald in den Betriebsröhren zwischen Stationsgaszähler und Behälter-Eingangsrohren in mitunter grofser Menge abgelagert. Weitere Kühlung in den Strafsenrohren, ja schon Reibung in engen oder gebogenen Rohrleitungen werden erneute Veranlassung der Vereinigung von Kohlensäure mit Ammoniak, womit Naphtalinausscheidung eng zusammenhängt. Je weiter die Rohre, desto weniger wird Winterkälte in das Gas, welches an und für sich die Temperatur schlecht überträgt, vorschreiten können; in den engen Zuleitungen zu den Häusern aber werden obige Erscheinungen sich am ersten und am energischsten zeigen.

Diese Erörterungen führen dazu, dafs man darauf Bedacht nimmt, das Naphtalin nach Möglichkeit in der Anstalt zurückzuhalten. Dazu ist erforderlich, das Gas zur nur immer erreichbaren Vereinigung von Ammoniak und Kohlensäure möglichst langsam zu kühlen, wie es in England für diese Zwecke auch geschieht, das Kühlen aber auch bis zur durchschnittlichen Bodentemperatur von 10° fortzusetzen, wozu endlich stets Wassercondensation nöthig ist. Man wende der Regeneration der Reinigungsmasse die gröfste Aufmerksamkeit zu, bringe sie nach luftigen Räumen, welche für den Winterbetrieb heizbar sind, schaufele die Masse fleifsig durch einander, lagere sie in nicht zu hohen Schichten und werfe sie durch Siebe, vereinige sie namentlich nicht mit den auf der Bodenfläche der Reiniger oft liegenden feuchten Antheilen und suche für solche Masse, welche zu $^1/_3$ aus Schwefel besteht und gröfsere Mengen Ammoniaksalze enthält, irgend andere Verwendung, um mit neuer Masse Besseres zu leisten. Man lüfte bei den ersten Nachtfrösten ununterbrochen die Reinigung, um auf die Gefäfse und ihren Inhalt nach Möglichkeit die Temperaturabnahme zu übertragen und dem entsprechend die Dampfspannung des Naphtalins herabzudrücken. Man

suche den Ammoniakgehalt des Strafsengases so niedrig zu bringen als nur irgend möglich; die in England übliche Grenze von 11g in 100cbm (5 Grains in 100 Cubikfufs) erachte ich für viel zu hoch für vorliegende Zwecke; sie sollte nie 2g in 100cbm erreichen.

Um sich stets Gewifsheit darüber zu verschaffen, dafs die Reinigungsmasse so weit als irgend thunlich entlastet wird und möglichst lange brauchbar bleibt, sollte man nicht versäumen, zeitweise den Ammoniakgehalt im Gase hinter den Scrubbern zu bestimmen. Es ist für praktische Versuche schon genügend, das Gas hinter den Exhaustoren mit einer Geschwindigkeit von 30l die Stunde durch eine Waschflasche zu leiten, die 4cc Zehntelnormal-Schwefelsäure, sowie etwa die dreifache Menge Wasser enthält und mit Rosolsäure gelb gefärbt ist. Hinter dieser Flasche bringt man eine Waschflasche für Bleizuckerlösung und läfst dann den Gaszähler folgen. Wenn nach 20l Gasdurchgang die Flüssigkeit ihre gelbe Farbe noch besitzt, also nicht roth geworden ist, sind in 100cbm des untersuchten Gases weniger als 34g Ammoniak — eine Menge, die auf günstige Wirkung der Scrubber schliefsen läfst. Findet man aber mehr Ammoniak, so ist auf bessere Wirkung dieser Apparate wohl Bedacht zu nehmen.

So lange der Chemie ein Körper fehlt, der das Naphtalin quantitativ zu bestimmen erlaubt, behaupte ich für das Leuchtgas: Ammoniakbestimmung bedeutet Naphtalinbestimmung und Ammoniakentfernung ist Naphtalinentfernung.

Indolin, ein neues Derivat des Indigotins; von P. Schützenberger.

Wird reines Indigotin, erhalten durch Schütteln einer alkalischen Indigweifslösung mit Luft, in einem Autoclaven mit seinem doppelten Gewicht krystallisirtem Barythydrat, seinem 1½fachen Gewicht Zinkstaub und seinem 10fachen Gewicht Wasser 48 Stunden lang auf 180° erhitzt, so findet sich nach dem Oeffnen des Gefäfses auf dem Boden desselben ein unlösliches Pulver in reichlicher Menge vor, welches, vorzugsweise aus unverändertem Zinkstaub, aus kohlensaurem Baryt und Zinkoxyd-Baryt bestehend, an Alkohol eine mit gelbbrauner Farbe sich auflösende, organische Substanz abgibt. Die so erhaltene alkoholische Lösung hinterläfst beim Verdunsten des Alkohols einen amorphen, harzigen, dunkel gefärbten, in der Kälte spröden, jedoch schon unterhalb 100° sich erweichenden Rückstand. Wird dieser Rückstand in Mengen von ungefähr 10g mit einem Ueberschufs von Zinkstaub vermischt und in einen kleinen Porzellantiegel gegeben, der mit Filtrirpapier und Porzellandeckel geschlossen ist, so setzen sich beim Erhitzen des Tiegels auf

dem Sandbad an dessen innerer Wandung lange, gelbe, dem sublimirten Anthrachinon ähnliche Krystalle an. Die erhaltenen Krystalle schmelzen bei 245°; sie sind unlöslich in Wasser, dagegen in Weingeist und Aether löslich mit bläulicher Fluorescenz, und ihre Analyse ergibt Zahlen, nach welchen die neue organische Substanz sich als eine Polymerie des Indols, C_8H_7N, erweist. Um die Polymerie näher zu bestimmen, benutzte *P. Schützenberger* (*Comptes rendus*, 1877 B. 85 S. 148) die unlösliche Pikrinsäureverbindung des neuen Körpers, dessen basische Eigenschaften sich deutlich kennzeichneten. Indem die alkoholische Lösung der ersteren mit der entsprechenden Lösung des letzteren vermischt wird, scheidet sich ein unlösliches Salz aus von der Zusammensetzung $C_{16}H_{14}N_2.C_6H_3(NO_2)_3O$. Hiernach kommt dem neuen Körper, welchem *Schützenberger* den Namen Indolin gibt, in Wirklichkeit die Formel $C_{16}H_{14}N_2$ zu. Das Indolin bildet mit den Säuren krystallisirbare, gelb gefärbte, in Wasser meist unlösliche Verbindungen. Es löst sich in heifser verdünnter Salzsäure; die Lösung gibt mit Platinchlorid einen gelben, krystallinischen Niederschlag. Concentrirte Schwefelsäure löst das Indolin ebenfalls, und zwar mit blauer Fluorescenz; beim Stehen an der Luft, in dem Mafs als Wasser angezogen wird, bilden sich in dieser Lösung gelbe krystallinische Körner von schwefelsaurem Salz. — Das Indolin sublimirt bald in Nadeln wie das Anthrachinon, bald in Blättchen wie das Anthracen; immer aber hinterläfst es bei der Sublimation einen kohligen Rückstand.

Wird die Reduction des Indigotins zu geeigneter Zeit unterbrochen, so findet sich in dem Autoclaven über der das Indolin enthaltenden unlöslichen Masse eine gelb gefärbte, Baryt haltige Flüssigkeit und in dieser ein zweites Reductionsproduct vor, welches beim Schütteln mit Luft in Form eines rothen Niederschlages sich ausscheidet, das in schwach mit Salzsäure angesäuertem Wasser löslich ist und aus dieser Lösung durch Ammoniak wieder ausgefällt wird. Aus der weingeistigen Lösung kann dieses neue, ebenfalls basische Derivat des Indigotins in Form eines dunkelrothen, krystallinischen Pulvers gewonnen werden. Nach der Analyse hat es die Zusammensetzung $C_{16}H_{12}N_2O$, so dafs es eine Zwischenstufe zwischen dem Indigotin $C_{16}H_{10}N_2O_2$ und obigem Indolin $C_{16}H_{14}N_2$ vorstellt. *Schützenberger* hält dieses zweite Reductionsproduct des Indigotins für identisch mit dem rothen Körper, welchen *Baeyer* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1868 S. 17) bei der Reduction des Indigotins mittels Zinn und Salzsäure erhalten hat. Es bildete sich hierbei zuerst die Verbindung von Indigweifs mit Zinnoxydul als grünes Pulver; bei längerem Erhitzen jedoch verwandelte sich dasselbe in ein gelbes Pulver, welches, an der Luft sehr leicht sich oxydirend, einen rothen, in Alkohol löslichen, sonst nicht näher untersuchten Körper lieferte. *Kl.*

Sifferlen's Dampfkasten.

Mit Abbildungen auf Tafel 31.

Seit ungefähr 5 Jahren dämpft *D. Sifferlen* in der *Hübner*'schen Druckfabrik zu Moskau seine bedruckte Baumwollwaare in einem Dampfkasten mit horizontaler Einfahrt, den er im *Bulletin de Mulhouse*, 1877 S. 556 näher beschreibt. Der Kasten hat eine Länge von 2^m, eine Breite von $1^m,7$ und eine Höhe von $2^m,5$; ob er aus Holz, Eisen oder Stein zusammengesetzt ist, darüber ist nichts angegeben; doch läfst die doppelte Decke, deren Inneres mittels Dampf geheitzt wird, um das Tropfen im Kasten zu verhindern, auf Eisenconstruction schliefsen. Der Dampfraum selbst erhält seinen Dampf aus einem durchlöcherten, den Kasten seiner Länge nach unter einem hölzernen Siebboden durchziehenden Dampfrohr. Für die gleichmäfsige Vertheilung des Dampfes im Innern des Apparates und für den regelmäfsigen Abzug desselben sind in den beiden Längsseiten je 3 Oeffnungen angebracht, welche in ein gemeinsames Austrittsrohr münden. Die Thür besteht aus zwei genau auf einander passenden und genau schliefsenden gufseisernen Flügeln. Die zu dämpfende Waare wird auf einem eisernen Wagengestell in den Kasten eingeführt. Der obere Theil des Gestelles ist nicht, wie sonst, der Länge nach mit eisernen Stangen, sondern mit eisernen, verzinnten Dampfröhren zusammengehalten. Jede dieser Röhren trägt ungefähr 400 Ringe, welche nach der Länge der Röhren verschiebbar, nicht aber um die Achse derselben drehbar sind; denn wie Fig. 5 Taf. 31 andeutet, sind die beiden Dampfröhren mit einer vorstehenden Rippe versehen, welche den Ringen nur die eine soeben bezeichnete Bewegung gestattet. An jedem Ring ist ein Häkchen (Fig. 6) angesetzt, und an diesen Häkchen wird die Dampfwaare im Innern des Wagengestelles herüber und hinüber, von rechts nach links aufgehäkelt, ähnlich wie in einer Häkelhänge, oder, weil die Träger der Häkchen beweglich sind, wie bei einem Rectometer. Es gelingt so, in 30 bis 35 Minuten 900 bis 1000^m bedruckten Stoff in dem Wagengestell aufzuhängen und hernach gleichzeitig zu dämpfen. Während des Dämpfens ist der ganze Wagen seitwärts und oben und unten mit Packleinwand verhängt, um ein gleichmäfsiges Durchdämpfen der Stücke zu erzielen. Nach dem Dämpfen wird der Wagen aus dem Dämpfkasten herausgeführt, um die Waare abzunehmen. Hierfür ist eine besondere Vorkehrung getroffen. Die beiden Röhren, auf welchen die Ringe mit den Häkchen sitzen, sind nämlich um ihre Längenachse drehbar, und mit ihnen drehen sich die Ringe sammt den Häkchen; während nun letztere im Dämpfkasten nahezu aufrecht gestellt waren, gibt man ihnen nach dem Ausfahren aus dem Kasten eine Neigung nach unten,

indem man die beiden Röhren mittels eines Handhebels (Fig. 4 Taf. 31) schwach dreht. Auf diese Weise arbeiten sich die Nadeln von selbst aus der Waare heraus und letztere fällt mit einem Mal zu Boden.

Diese Häkelvorrichtung ist jedenfalls, nach dem üblichen Ausdruck bei Patentverleihungen, das Eigenthümliche von *Sifferlen's* Apparat; sie soll das kostspielige Dämpfen in Säcken mit Unterlagen entbehrlich machen, ohne dafs die Waare während des Dämpfens abflecken kann, und sicher erfüllt sie diesen Zweck. Sind zwei Wagengestelle zur Verfügung gestellt, so wird auch das Aufhäkeln der Waare keinen Aufenthalt verursachen; nur das Auflesen der zu Boden gefallenen Stücke scheint etwas umständlich zu sein. Nebstdem ist die Heizung der Decke des Dämpfkastens ein vortrefflicher Gedanke, wie auch die Anordnung für den Austritt des Dampfes aus dem Kasten eine ganz zweckmäfsige ist. Nicht minder sinnreich, wenn auch etwas gezwungen, ist die Vorkehrung gegen das Schwitzen der Häkchen. Zu diesem Zweck werden nämlich die beiden eisernen Röhren, auf welchen sich die Laufringe sammt den Häkchen befinden, unmittelbar vor dem Einfahren in den Kasten 8 bis 10 Minuten durch Dampf geheizt, so dafs während des Dämpfens auf den heifsen Messingstiftchen kein Wasserdampf sich condensiren und dadurch Nafsflecken in der Waare veranlassen kann. *Kl.*

Ueber Braunkohlenkoke als Ersatz für Rebenschwarz; von Dr. F. Matthey.

Für die bis in die neueste Zeit so schwunghaft betriebene Fabrikation des sogen. Rebenschwarz hat sich seit Beginn der 60iger Jahre eine andere dieselbe mehr und mehr verdrängende ausgebildet, die Herstellung desselben Farbstoffes aus Braunkohle. Die erste primitivste Art der Verkokung der Braunkohle in Meilern lieferte quantitativ und qualitativ nur ungünstige Resultate. Mit wenig besserem Erfolg ist später zu gleichem Zweck in der Nähe von Cassel ein sogen. geschlossener Kokesofen benutzt worden, wie solche zum Theil noch heute in Schlesien zur Kokesbereitung im Gang sind. Die Analogie der hier mafsgebenden Verhältnisse mit denen für Darstellung und Regeneration von Knochenkohle führte später auf den Gedanken, geschlossene Töpfe anzuwenden, und ist dieser Gedanke durch eine Anlage in Nassau, sowie eine solche in der Nähe von Cassel praktisch ausgeführt worden. In einem schachtartig gemauerten Ofen sind über dem Feuerraum 5 mal 25 eiserne, nach unten spitz zulaufende Töpfe von 485^{mm} Höhe und 240^{mm} mittlerem Durchmesser auf und in einander gestellt, wovon die obersten 25 mit eigenem Deckel verschlossen sind, während die Fugen der übrigen auf einander gestellten Töpfe gut mit Lehm verstrichen werden. Das Ein- und Aussetzen der mit Braunkohle gefüllten Töpfe erfolgt durch eine seitlich angebrachte, während des Brandes zugemauerte Arbeitsöffnung. Die Decke des Heizraumes hat 4 Zugöffnungen, welche in den nebenstehenden Schornstein münden. Je nach der Stärke des Feuers ist der Ofen in 18 bis 20 Stunden rothglühend und genügen 5 bis 6 Stunden Dunkelrothglut zur Umwandlung der Braunkohle in tiefschwarze Koke; ein längeres oder stärkeres Erhitzen schadet, insofern als die Masse dann einen grünblauen Ton an-

nimmt, welcher erst nach dem Feinmahlen hervortritt. Feuer- und Aschenfallthür sind dann zu schliefsen, wenn nöthig zu verstreichen, der Schieber zum Schornstein ist herunter zu lassen und das Ganze dem ruhigen Erkalten zu überlassen. Die so gewonnene Koke ist bei ziemlich niedriger Temperatur unter Zutritt von Luft aufserordentlich zur Selbstentzündung geneigt, weshalb das Entleeren der Töpfe besondere Vorsicht verlangt. Die als Rohmaterial dienende Braunkohle wird bei dieser Umwandlung in Koke um die Hälfte ihres Volums und um $^3/_4$ bis $^4/_5$ ihres Gewichtes reducirt.

Die Firma *J. H. Mäckel* in Friebendorf hat für die Verkokung der Braunkohle mit ununterbrochenem Betrieb einen sogen. Retortenofen eingerichtet. Derselbe besteht aus dem Feuerraum, welcher oben durch ein flaches Gewölbe geschlossen ist und sich hinten nach oben und seitwärts in den eigentlichen Glühraum von $1^m{,}32$ Länge, $0^m{,}90$ Breite und $1^m{,}66$ Höhe erweitert. Die Seitenwände des Glühraumes sind mit feuerfesten Steinen gemauert; die Rückseite enthält zwei Oeffnungen zum Austritt der Heizgase; Decke und Boden werden von starken gufseisernen Platten mit je fünf kreisrunden Oeffnungen zur Aufnahme der Retorten, bezieh. der Kühlcylinder gebildet. Die gufseisernen Retorten haben eine Wandstärke von 25^{mm}, eine Höhe von $1^m{,}690$ und eine lichte Weite von 220^{mm}. Sie werden durch die erwähnten 5 Oeffnungen der oberen Gufsplatte hindurchgesteckt, hängen sich in letzterer mit ihrem ringförmigen, flanschartigen Bord auf und reichen eben bis zu den correspondirenden, für die Aufnahme der schwarzblechenen Kühlcylinder bestimmten, etwas kleineren 5 Oeffnungen der unteren Gufsplatte. Die Kühlcylinder hängen in gleicher Weise in der unteren Platte, sie haben fast dieselbe Weite wie die über ihnen befindlichen Glühcylinder, von welchen sie gleichsam die Fortsetzung nach unten bilden. Bei einer Länge von 830^{mm} tauchen die Kühlcylinder 150^{mm} tief in einen unter dem Glühraum befindlichen Wasserbehälter, so dafs sie von dem Boden des letzteren noch 220 bis 240^{mm} abstehen. Zur Füllung der Retorten dienen 5 Trichter von dünnem Gufseisen, welche bei Beginn des Betriebes zusammt den Cylindern, den unteren wie den oberen, mit Kohle (oder besser mit Koke) angefüllt werden. Zwischen den Kühlcylindern und dem Boden des Wasserbehälters sammelt sich zunächst ein kegelförmiger Haufen Kohle. Sobald der Ofen auf Dunkelrothglut gebracht ist, wird jene aus den Kühlcylindern ausgetretene Kohle mit einer Krücke bei Seite geschafft, eine gleiche Menge rückt sofort aus den Kühlcylindern wieder in das Wasser, aus den Retorten in die Kühlcylinder und aus den immer vollgefüllten Trichtern in die Retorten nach. Jede solche Operation, die von 2 zu 2 Stunden vorzunehmen ist, ergibt für jede Retorte 30l Koke; bei anfänglicher Füllung mit Braunkohle sind die erst entnommenen Partien aus dem Behälter zu entfernen, bis nur wohl durchgeglühte Koke an die Reihe kommt. Da zwischen den Hälsen der Retorten und den Füfsen der Trichter absichtlich ein freier Raum gelassen ist, so entweichen die in den Retorten in bedeutender Menge sich entwickelnden Gase durch diese für sie offen gelassenen ringförmigen Spalten. Die Trichter hängen aber wie die Retorten ebenfalls in einer dritten gufseisernen Platte; in dem Raum zwischen dieser obersten und der mittleren, für die Aufnahme der Retorten bestimmten Platte sammeln sich nun die Gase der 5 Retorten und werden durch ein genügend weites Rohr von hier unter die Feuerung geleitet, um daselbst als Heizmaterial mitzuwirken.

Die weitere Behandlung der Koke besteht darin, dafs dieselbe nach Entnahme aus dem Wasserbehälter und nach dem Abtrocknen in eine gewöhnliche Mahlmühle gegeben wird; das erhaltene gröbliche Pulver gelangt sodann in sogen. Nafsmühlen, wie sie in den Ultramarinfabriken im Gebrauch sind. Das Mahlen mufs etwa 48 Stunden fortgesetzt werden, bis die Gesammtmasse ein unfühlbar feines Pulver darstellt. Das hinreichend feine Schwarz bedarf schliefslich nur noch des Trocknens, um eine vollständig handelsgerechte Waare vorzustellen. (Im Auszug aus der *Deutschen Industriezeitung*, 1877 S. 204.) *Kl.*

Der Kisjak, ein südrussisches Heizmaterial; von C. O. Cech.

In allen jenen Ländern, wo eine rationelle Landwirthschaft eingeführt ist, hat der Viehdünger bekanntlich einen verhältnifsmäfsig hohen Werth, so dafs an eine Verwendung desselben als Brenn- oder Heizmaterial nicht zu denken ist. Im Bereiche der weiten südrussischen Tiefebene aber, die sich des Segens einer fast unerschöpflichen, mächtigen Ackerkrume von überaus fruchtbarer Schwarzerde (russisch *Tschernozem*) erfreut und alle Bedingungen einer Kornkammer Rufslands, jedoch wenig Wälder und Heizmaterial besitzt, wird der auf Weiden, Steppen und im Stalle von zahllosen Viehherden stammende Dünger nicht zum Düngen der Felder, sondern zur Fabrikation eines eigenthümlichen, in der chemischen Technologie bis jetzt auch kaum erwähnten und gewürdigten Heizmaterials, des in allen südrussischen Gubernien heimischen *„Kisjak“* verwendet.

Der Kisjak kommt, wie anderen Orts Torf und Briquet, in Form von Ziegelsteinen in den Handel und hat in Folge seiner Zusammensetzung aus vegetabilischer und erdiger Masse das Ansehen lockeren Stichtorfes. Der russische Dungziegel findet in grofsartigem, durch die Statistik kaum zu controlirendem Mafsstabe als Heizmaterial allgemeine Verwendung im Gebiete der Don'schen Kosaken und in jenem von Bessarabien, in den Gubernien von Astrachan, Stawropolsk, Kursk, Saratow, Woronesch, Ekaterineslaw, Samara, Orenburg, Eriwan, Podolsk und Poltawa. Theilweise verbreitet finden wir die Fabrikation von Dungziegeln in den Gubernien von Kazan, Pensa, Rezan und Orlow. Die Fabrikation des Kisjak geschieht seit dem J. 1844, wo sie im Gouvernement Orenburg durch den Kosakenmajor *O. W. Podurow* eingeführt wurde. (Vgl. *Berichte der kaiserlichen ökonomischen Gesellschaft zu Kazan*, 1854.)

In all den genannten Provinzen hat der Kisjak einen festen Marktpreis, der mit 1 Rubel 20 Kopeken beginnend bis 20 Rubel für 1000 Stück Dungziegel steigt. Am billigsten ist der Kisjak im Gouvernement Saratow, wo 1000 Stück Ziegel 1 Rub. 20 Kop. bis 3 Rub. kosten; im Gebiete der Don'schen Kosaken hingegen beträgt der Preis 4 bis 20 Rub., in Stawropolsk kostet der Cubik-Saschehn ($9^{cbm},713$) 10 bis 12 Rub., in den übrigen Gubernien beträgt der Preis 3 bis 5 Rub. für 1000 Stück Ziegel.

Was den Heizeffect des Kisjak anbelangt, so nimmt er natürlich im Vergleiche mit allen übrigen gangbaren Heizmaterialien einen der letzten Plätze ein, wie dies am besten aus folgenden von *N. J. Nikitinski* zusammengestellten Uebersichten hervorgeht.

Vergleichung der russischen Brennmaterialien dem Volum nach.

1) Anthracit.	8) Eichenholz.
2) Steinkohle.	9) Kiefernholz.
3) Lignit.	10) Stichtorf.
4) Koke.	11) Schilfrohr.
5) Geformter Maschinentorf.	12) Kisjak.
6) Torfkohle.	13) Stroh.
7) Holzkohle.	14) Luzga.

Vergleichung der russischen Brennmaterialien dem Gewichte nach.

1) Anthracit	53,00
2) Steinkohle	57,00
3) Holzkohle	61,55
4) Koke	62,12
5) Torfkohle	64,11
6) Geformter Maschinentorf	82,00
7) Lignit	85,48
8) Kiefernholz	136,77
9) Stichtorf	142,47
10) Eichenholz	145,24

11) Schilfrohr *	149,21
12) Stroh	154,00
13) Luzga *	159,50
14) Kisjak	181,80.

Aus diesen Vergleichstabellen der in Rufsland gebräuchlichen Heizmaterialien ist ersichtlich, dafs zur Erzielung gleichen Heizeffectes an Dungziegeln mehr als das 3fache Gewicht erforderlich ist, und dafs das Volum gleichwerthiger Heizmaterialien betreffend den Kisjak nun auch von Stroh und der Luzga übertroffen wird.

Im Handel kommen namentlich zwei Sorten der Dungziegel vor, und zwar solche, die hauptsächlich aus *Pferdedünger* (russisch *Loschadiji Kisjak*) oder aus *Schafdünger* (russisch *Owetschiji Kisjak*) fabricirt werden. Der verschiedene Werth beider Sorten ergibt sich aus folgenden Analysen:

	Pferdedungziegel	Schafdungziegel
Kohlenstoff	41,386	28,690
Wasserstoff	4,985	3,785
Sauerstoff	33,396	27,990
Stickstoff	1,703	1,907
Salze und erdige Beimengungen .	18,530	37,630
	100,000	100,002.

Was die Erzeugung des Kisjak betrifft, so wird der sorgfältig gesammelte überwinterte Viehdünger in dünner Schichte auf dem Boden ausgebreitet und, nachdem man denselben mit Wasser begossen hat, zu einem gleichartigen Brei geknetet. Diese Arbeit verrichten ähnlich wie beim Dreschen des Getreides einige Pferde. Der durch die Pferdehufe hinreichend durchgeknetete Düngerbrei wird hierauf in hölzerne, den Ziegel- oder Torfsteinformen ähnliche Formen geprefst, worauf die fertigen Ziegel an der Luft getrocknet werden. Hier und da wird das Durchkneten des Düngers umgangen, indem man denselben nur mit Wasser anfeuchtet und sogleich in Formen prefst. Solche Dungziegel haben jedoch den Nachtheil einer geringeren Festigkeit, sie bröckeln sich sehr leicht ab, oder zerfallen vollends. Die frisch geformten Ziegel werden entweder auf dem Erdboden oder auf Dächern zum Trocknen ausgebreitet, wobei man dieselben zuerst flach und dann je zwei auf die Kante stellt und mit einem dritten Ziegel bedeckt. Haben die Ziegel durch die Lufttrocknung hinreichende Festigkeit erlangt, so werden dieselben in Pyramiden geschichtet, wobei jedoch behufs vollkommener Austrocknung auf hinreichenden Zutritt von Luft durch Kanäle und Zwischenräume in den Pyramiden Rücksicht genommen werden mufs.

Der Kisjak wird entweder in den Bauernhöfen oder ausserhalb der menschlichen Ansiedelungen erzeugt. Für die Herstellung von 1000 Stück Ziegel erhält der Arbeiter 50 Kop. Lohn, welche ein geschickter Ziegelschlager in 2 Arbeitstagen verdienen kann. Die Landwirthe pflegen während der Winterszeit allen Dünger in Haufen zu sammeln und verkaufen denselben im Frühjahre an solche Unternehmer, welche sich mit der Fabrikation von Kisjak in gröfserem Mafsstabe befassen.

Der Kisjak kommt nur langsam in Glut; es müssen in einem gewöhnlichen Ofen stets etwa 20 Dungziegel mit einigen Stücken Holz in Brand gesteckt werden, um die dem Torfe gleichkommende Glut zu erhalten. Bei ruhigem Wetter verbrennt der Kisjak ohne jede Belästigung der Geruchsnerven; bei starkem Winde hingegen verbreitet er in den geheizten Räumen unangenehm riechende Verbrennungsgase. Darum bedient man sich dieses Heizmaterials in wohlhabenderen Häusern nur zum Heizen der Bäder, Waschhäuser und Gesindewohnungen, während der Kisjak in den holzarmen Gegenden Südrufslands das ausschliefsliche Heizmaterial des Kleinbauers ist.

Gewöhnlich wird der Kisjak nur im Monat Mai erzeugt, worauf er durch zwei Monate an der Luft getrocknet und dann erst in Pyramiden geschlichtet

* Schilfrohr und Luzga (die Samenhülsen des Buchweizens) werden in einzelnen holzarmen Gegenden Rufslands ebenfalls als Heizmaterial verwendet.

wird, welche man äufserlich mit einer Schichte frischen Düngers bedeckt, um ihn vor dem Einflusse des Regens zu schützen. Die Herstellung des Kisjak für den ganzjährigen Bedarf eines Bauernhofes erfordert eine 2wöchentliche Arbeit zweier Taglöhner.

Zur Kesselsteinfrage, insbesondere über Bohlig's Magnesiapräparat.

Dem soeben ausgegebenen 7. Rechenschaftsbericht des *Magdeburger Vereines für Dampfkesselbetrieb*, S. 47 entnehmen wir folgende Mittheilung des Vereinsingenieurs *Schnackenberg*: Augenblicklich wird in dem betreffenden Bezirke nur noch in 3 Fabriken mit 16 Kesseln die *de Haën*'sche Methode zur Reinigung des Speisewassers angewendet. Alle anderen Mittel, ebenso die *Popper*'schen Einlagen (vgl. * S. 205 d. Bd.), nachdem dieselben durchgerostet waren, sind ziemlich verschwunden. Ab und zu werden wohl noch etwas Syrup, Cichorien oder Kartoffeln (vgl. 1876 **220** 174) angewendet; jedoch ist dies kaum der Rede werth. Der Grund hiervon ist, weil einestheils die Erfolge nicht mit dem Aufwand an Zeit und Geld im Einklang standen, anderntheils weil die Anwendung einzelner Methoden mit einer stetigen Controle durch Sachverständige bedingt ist, welche sich aber nur in wenigen Etablissements ausführen läfst. — Auch fängt man allmälig an, die Heizflächen durch Anlegen von Reservekesseln und Vermehrung der Kessel zu vergröfsern, und ist dadurch Zeit und Gelegenheit geboten, die Kessel durch Klopfen und Schlämmen reinigen zu können.

Vereinsingenieur *Kraft* berichtet, dafs sich die Reinigung des Speisewassers nach *de Haën* sowohl, wie mit Soda im Allgemeinen sehr gut bewährte. Nur die unausgesetzte Aufmerksamkeit, welche namentlich das erstere Verfahren erfordert, bleibt als ein Mangel fortwährend fühlbar. In einigen Fällen, in denen das *de Haën*'sche Verfahren wieder fallen gelassen ist, wurde beobachtet, dafs die Kesselwandungen namentlich in der Höhe des Wasserspiegels angegriffen waren. Es blieb jedoch zweifelhaft, wie grofs der Einflufs des Chlorbariums auf die Corrosionen gewesen ist, da aufser der im Wasser enthaltenen Magnesia noch andere Umstände zugleich vorlagen, welchen die Schuld zugeschoben werden konnte (z. B. das Halten eines zu niedrigen Wasserstandes, unregelmäfsige Reinigung des Wassers), und wurde nach langer Betriebszeit bei unausgesetzter Reinigung stets im Kessel ein zu grofser Kalküberschufs gefunden, so dafs ein theilweises Abblasen des Kessels nach Stillstandspausen nöthig wurde. Letzteres wurde auch, wenn das Wasser nicht gereinigt wird, wiederholt empfohlen und bewährte sich in allen Fällen. Versuche mit *Bohlig*'s Magnesiapräparat bestätigten *F. Fischer*'s Ansichten, welche er im *D. p. J.* (vgl. 1877 **226** 94. 530. 642. 1878 **227** 307) veröffentlichte, vollständig. Es wurde von *Bohlig* vorgeschrieben, für 10^{cbm} des zu reinigenden Wassers $1^{k},5$ des Präparates zu verwenden; es sollte jedoch sogleich die ausreichende Menge für 1 Woche oder für 1 Monat genommen und dann jedesmal das frische Wasser mit demselben umgerührt werden. Es wurde 6 mal mehr genommen und trotzdem schon beim dritten Male nicht mehr genügend gereinigt. Es stellte sich heraus, dafs $1^{k},5$ nicht 10^{cbm}, sondern höchstens 7^{cbm} reinigen konnten, so dafs der Preis der Reinigung des Wassers von 75 Pf., wie versprochen wurde, auf 100 Pf. stieg. Das Wasser wurde auf 40 bis 50° vorgewärmt. — Dasselbe Wasser, mit 4^{k} Aetzkalk und 3^{k} calcinirte Soda (von 98 Proc. Gehalt) gereinigt, kostete für 10^{cbm} 80 Pf. und fällte 8 bis 10^{k} trockene Substanz aus. —

Wirth behauptet wiederholt (im *Arbeitgeber* vom 30. März und 6. April 1878. *Deutsche Industriezeitung*, 1878 S. 189), dafs die vom Referenten gemachten Angaben ganz irrig seien. Dem gegenüber mufs hervorgehoben werden, dafs in der Flugschrift *Wirth*'s vom August 1877 überhaupt nicht von einem Einleiten der Kohlensäure die Rede war, dafs sie in der dem betreffenden Präparat beigegebenen Vorschrift (vgl. 1877 **226** 97) nur als *wünschenswerth* bezeichnet

wurde, dafs ich daher sehr wohl berechtigt war, auch einen Versuch *ohne* Kohlensäure zu machen. *Wirth* behauptet ferner, dafs nicht 80g Magnesiapräparat zur Zersetzung von 136g $CaSO_4$ erforderlich seien, sondern nur 66g, dafs daher bei einem Preise von 40 M. für 100k sich das Preisverhältnifs statt 4 : 2,7 : 5,2 (vgl. 1877 **226** 99) zu Soda und Chlorbarium auf 2,1 : 2,7 : 5,2 stelle. (Zur Zeit kosten 100k 96 bis 98 proc. Soda nur 20 M.; die betreffende Auslage fällt somit von 2,7 auf 2,2 Pf., während 66g Magnesiapräparat 2,64 Pf. kosten.) *Wirth*'s Rechnung ist offenbar nicht richtig; sie stimmt auch nicht mit einer anderen Angabe *Wirth*'s (*Chemikerzeitung*, 1878 S. 133), dafs nicht 50 Proc., wie Referent angenommen hatte, sondern 66 Proc. des Präparates zur Wirkung kämen. Da die Auslassungen *Wirth*'s *sachlich* nichts weiter vorbringen (die *persönlichen* übergehe ich mit Stillschweigen), so überlasse ich es dem Urtheil der Leser, auf wessen Seite von Irrthum die Rede sein kann (vgl. 1877 **226** 531). *F.*

Miscellen.

Ueber die Construction von Gefäfsen für hohen inneren Druck.

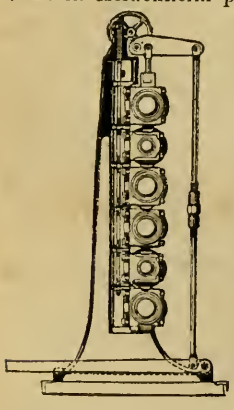
Um der Anwendung von Nieten auszuweichen, welche eine Verschwächung der Bleche in der Nietnaht mit sich bringt, und um zugleich entsprechend leichte Gefäfse für hohen inneren Druck herzustellen, wurde von Dr. *C. William Siemens* (nach *Engineering*, 1878 Bd. 25 S. 308) gelegentlich der Construction eines Behälters für comprimirte Luft für eine Strafsenbahnlocomotive, welcher bei einem Fassungsraum von 2cbm,85 einen inneren Druck von 70k auf 1qc aushalten, dabei aber das Gewicht von 2t,5 nicht überschreiten sollte, folgendes Princip zur Ausführung gebracht.

Aus Stahlblöcken von entsprechender Gröfse wurden Ringe von 1016mm innerem Durchmesser und 305mm Tiefe auf einem Radreifen-Walzwerke ausgewalzt und zwar so, dafs sie an den Enden kleine Flanschen zur Versteifung erhielten. Ferner wurden zwei Tafeln Stahlblech halbkugelförmig ausgetrieben und gleichfalls am Rande mit kleinen Versteifungsflanschen versehen. Das zu den Ringen und Böden verwendete Material mufste eine Festigkeit von 63k,3 auf 1qmm besitzen und bis zur Bruchgrenze eine Verlängerung von 8 bis 10 Proc. aufweisen. In jede Stirnfläche der zu dem genannten Gefäfse erforderlichen 14 Ringe und am Rande der beiden Böden wurden V-förmige Nuthen eingedreht, wobei grofse Sorgfalt darauf verwendet wurde, dafs alle Nuthen gleiche Durchmesser erhielten. Aufserdem wurden Ringe aus gut ausgeglühtem Kupfer hergestellt, welche genau dieselben Dimensionen aufwiesen wie die V-förmigen Nuthen in den Endflächen der Gefäfsringe. Hierauf wurden letztere mit den Kupferringen als einzigem Dichtungsmaterial dazwischen dicht an einander gereiht und die beiden halbkugelförmig ausgetriebenen Böden angeschlossen. Ueber die Versteifungsflanschen der letzteren wurden sodann zwei Gufsstahlringe aufgelegt, deren jeder mit 20 Löchern von 41mm Durchmesser versehen war. Durch diese Löcher wurden 20 Stahlbolzen von 32mm Durchmesser gezogen, welche eine Festigkeit von 70k,3 auf 1qmm aufwiesen. Die Gewindenden dieser Bolzen waren entsprechend verstärkt, um die totale zulässige Beanspruchung der Bolzen nicht zu beeinträchtigen und dennoch eine gleichförmige elastische Wirkung der Bolzen auf ihre ganze Länge, also auf die ganze Länge des Gefäfses, zu sichern. Diese 20 Schrauben wurden nun nach und nach so weit angezogen, dafs ihre Spannung gerade dem auszuhaltenden inneren Drucke entsprach. Hierauf wurde das so gebildete Gefäfs mit Wasser gefüllt und mit einem Accumulator, welcher 70k Druck auf 1qc aufwies, in Verbindung gebracht. Kein Zeichen der Undichtigkeit war zu sehen, eine Fuge ausgenommen, in welcher der Kupferring die V-förmige Nuth nicht ausfüllte. Dieser Mangel wurde durch einen in die Fuge gebrachten dünnen Meifsel und darauf geführte leichte Hammerschläge, welche den Kupferring in die Nuth

trieben, beseitigt. Hierauf wurde der Druck bis auf 91k auf 1qc gesteigert, bei welchem Drucke fast an allen Fugen zugleich Wasser heraussprühte, woraus hervorging, dafs sich die Schrauben bei diesem Drucke bereits zu dehnen begannen. Jede Mutter wurde danach um 1/8 einer Umdrehung nachgezogen. Die folgende Druckprobe zeigte keinerlei Undichtigkeit mehr bei einem Drucke von 91k; dagegen fingen wieder alle Fugen zu blasen an, sobald der Druck 98k auf 1qc erreichte; beim Zurückgehen desselben auf 91k trat jedoch wieder vollständige Dichtheit ein, was als Beweis dafür dienen konnte, dafs die Schliefsung der Fugen durch den elastischen Zug der Verbindungsbolzen erfolgte. Mit Rücksicht darauf, dafs dieser Behälter blos für einen inneren Druck von 70k auf 1qc bestimmt war, erschien ein weiteres Nachziehen der Schrauben überflüssig. Im Einklange mit der Rechnung konnten die Ringe sowohl, als die Bolzen noch mit Sicherheit einen inneren Druck von 140k auf 1qc aushalten. Es war aber sicherer, den Bolzen zu gestatten, sich weiter auszudehnen, damit bei übermäfsigem Drucke in Folge dieser Dehnung das Druckwasser bei den sich gleich einem elastischen Sicherheitsventile öffnenden Fugen austreten kann. Die grofse Länge dieser Bolzen sichert zu diesem Zwecke eine gleichmäfsige Wirkung der Elasticität, und da die Bolzen aus Stahl von 0,5 Proc. Kohlenstoffgehalt hergestellt sind, so wird sich diese Elasticität auch auf unbestimmbare Zeit hinaus erhalten. Dieses Gefäfs, welches in den Landore-Stahlwerken ausgeführt wurde, ist bereits an die Erzeuger der zugehörigen Locomotive, *Greenwood und Batley* in Leeds abgeliefert worden. *C. W. Siemens* hält dafür, dafs sich nach diesem Principe auch Schiffskessel von grofsem Durchmesser und überhaupt Gefäfse für hohen inneren Druck, wie z. B. Cylinder für hydraulische Pressen und Accumulatoren, herstellen lassen, in welchen Fällen stets die die Längsverbindung herstellenden Bolzen stark genug sein müssen, um die Kupferringe dicht in die V-förmigen Nuthen einzupressen, während die Gefäfsringe so stark sein müssen, dafs sie dem hydraulischen Drucke widerstehen, welcher von innen auf sie ausgeübt wird. Um der galvanischen Wirkung zwischen Stahl und Kupfer vorzubeugen, dürfte es gerathen sein, die Fugen an der Innenseite des Kessels mit Kautschuk auszufüllen, oder mit Schnüren, welche mit einer harzigen Mischung getränkt sind, oder blos eine solche Mischung von innen in die Fugen zu streichen. *J. P.*

F. Voith's Walzengestell.

Dieses im Deutschen Reiche unter Nr. 289 vom 21. Juli 1877 ab für *Friedr. Voith* in Heidenheim patentirte Walzengestell dient zur Aufnahme und Lagerung von zwei oder mehreren Walzen, welche genau parallel liegen sollen, wobei die Verbindungslinie der Walzenmittel beliebig gewählt sein kann. Als der weitaus häufigste Fall ist für die Erläuterung der Construction die Anordnung einer Anzahl senkrecht über einander liegender Walzen angenommen, welche auf einander laufen. Die nebenstehende Abbildung veranschaulicht die Anwendung dieser Construction auf einen sogen. Rollenkalander für Papier mit zwei Paar Hartgufs- und zwei Papierwalzen.



Die Walzenlagerung besteht aus zwei Hohlgufsständern, welche senkrecht zur Fundamentplatte genau cylindrisch ausgebohrt und gegen die Walzen hin mit je einem Schlitz versehen sind. In diesen ausgebohrten Cylinder ist für jedes Lager ein passendes, gedrehtes, cylindrisches Gleitstück eingeschoben, an welch letzterem auf einer Seite ein Segment derart weggeschnitten ist, dafs eine Ebene parallel zur Cylinderachse entsteht, welche etwas schmäler als der Schlitz im Gestell ist. Gegen diese Ebene wird der eigentliche Lagerkörper durch eine oder mehrere Schrauben angedrückt;

zugleich verhindert ein am Lagerkörper befindlicher, genau in ein ausgedrehtes Loch am Gleitstück passender Zapfen etwaiges Verschieben der beiden Theile und gestattet nur Drehung. Diese bietet nun folgende Vortheile: 1) leicht zu bewerkstelligende gendes Auswechseln der Walzen, überhaupt leichte Zugänglichkeit aller beweglichen und der Abnutzung unterworfenen Theile; 2) jedes Walzenlager ist ein sogen. Universal-Gelenklager, d. h. es kann sich nach allen Seiten hin drehen und genau dem Walzenzapfen anschmiegen; 3) der Seitendruck, welchen die Walzen während des Betriebes auf die Lager ausüben, hebt sich bei dieser Construction fast vollständig auf und hat keinerlei Einfluss auf genaue Führung der Lagerkörper; 4) alle Walzen liegen genau parallel, d. h. alle Walzenmittel liegen genau in einer Ebene; 5) ein bequemes Montiren der Maschine; 6) leichte und billige Herstellung unter gleichzeitiger Erreichung äufserster Genauigkeit; ferner möglichste Unabhängigkeit von der Genauigkeit des ausführenden Arbeiters im Messen.

Durchsichtige Schlauchverschraubung von R. Oesterreich und H. Gebauer in Oppeln.

Wenn bisher Bier vom Gährbottich mittels der Transportschläuche in das Lagerfafs befördert wurde, konnte man nie genau ermitteln, wann das letzte Bier im Lagerfafs angelangt war. Beistehend veranschaulichte Verschraubung (D. R. P. Nr. 372 vom 6. Juli 1877) soll nun diese Uebelstände beseitigen; dieselbe liegt knapp vor dem Einschlauchrohre.

Wie die Abbildung zeigt, befindet sich in der Verschraubung eine beiderseits durch Gummiringe *e* gedichtete Glasröhre *d*, welche vor dem Zerschlagen durch die umhüllende Mutter *c* geschützt ist. Durch dieses Glasrohr bemerkt man sofort, wenn das auf das Bier drückende Wasser ankommt. Es ist dann nur das Einschlauchrohr aus dem Spundloch abzunehmen und hiermit jeder Uebertritt des Wassers in das Lagerfafs vermieden.

Ueber Cupolöfen.

Prof. *A. Ledebur* veröffentlicht im *Civilingenieur*, 1877 S. 633 eine längere Abhandlung über die zweckmäfsigste Construction von Cupolöfen, welcher wir Folgendes entnehmen.

Gar häufig wird der Zweck des Cupolofens, welcher ausschliefslich darin besteht, Roheisen, mit Aufwand von möglichst wenig Brennmaterial zu schmelzen, insofern vollständig verkannt, als man bei der Anlage solcher Oefen diejenigen Verhältnisse zu wenig berücksichtigt, welche geeignet sind, bei wenig Brennstoffverbrauch grofse Massen zu produciren. Man hat hierbei nur folgende Punkte im Auge zu behalten: 1) dafs die Verbrennung im unteren Theil des Ofens eine möglichst vollständige sei, d. h., dafs sämmtlicher eintretende Sauerstoff den Kohlenstoff des in der Düsenhöhe befindlichen Brennmaterials sofort in Kohlensäure verwandle; 2) dafs diese Kohlensäure bei ihrem Aufsteigen im Ofenschacht sich nicht wieder reducire; 3) dafs von der erzeugten Wärme möglichst wenig verloren gehe; 4) dafs die Productionsfähigkeit des Ofens durch den Betrieb nicht leide.

Um diesen Ansprüchen gerecht zu werden, mufs dafür Sorge getragen werden, dafs die eintretende Verbrennungsluft in der Düsenhöhe in hinreichender Masse und in keinem höheren Dichtigkeitsgrade vorhanden sei, als dies durch die Höhe der Schmelzsäule bedingt wird. Hieraus folgt, dafs der Querschnitt der Lufteinströmungsöffnungen möglichst grofs zu wählen ist. Um die Reduction der entstandenen Kohlensäure zu Kohlenoxydgas thunlichst zu vermeiden, ist es nothwendig, dafs die Temperatur im Inneren des Ofens, oberhalb der Düsen, möglichst rasch abnehme. Das beste Mittel, dies zu erreichen, besteht in einem schnellen Gichtenwechsel, und die Eigenschaft des

Eisens, ein guter Wärmeleiter zu sein, wirkt hierbei in hohem Grade günstig. Dem schnellen Verschleifs der Ofenwandungen begegnet man am besten dadurch, dafs man letztere nicht übermäfsig dick macht, wodurch der kühlende Einflufs der atmosphärischen Luft zur Geltung kommt. Man kann sogar annehmen, dafs äufserliche Wasserkühlung, namentlich in den unteren Ofentheilen, nur vortheilhaft wirkt. Die empfehlenswertheste Ofenconstruction bleibt stets die cylindrische. Zur Verwerthung eines Theiles der im Schmelzraume ausgestrahlten Wärme ist es zweckmäfsig, die zuströmende Verbrennungsluft vor ihrer Ausströmung in einen ringförmigen Kanal, welcher im Mauerwerke des Ofens ausgespart ist, zu sammeln, wodurch sich dieselbe leicht auf eine Temperatur von 40 bis 50° bringen läfst.

Die Cupolöfen von *Ireland*, *Krigar*, *Mac Kensie* und *Schmahel* sind zur Erreichung der erwähnten Vortheile wohl die geeignetsten.

Ledebur führt an, dafs unter den günstigsten Verhältnissen in einem Cupolofen für 1^{qm} des Schachtquerschnittes an seiner engsten Stelle ein stündliches Schmelzen von 8000 bis 10000^{k} Gufseisen mit einem Brennmaterialaufwand von 6 Proc. möglich sei, und dafs die erforderliche Windmenge, um eine solche Leistung hervorzubringen, für 1^{qm} des Schachtquerschnittes 1,25 bis 1^{cbm},5 secundlich betrage. Die Wandstärke des Schachtes wähle man, je nachdem der Betrieb unterbrochen oder continuirlich stattfindet, zwischen 175 und 300^{mm}. Um den Ofen unabhängig zu machen, unterstütze man den Schornstein durch einen auf Säulen stehenden Ring, welcher nicht mit dem Mauerwerk des Ofens in Berührung kommt.

Analysen von Eisenerzen.

F. Lipp und *L. Schneider* (*Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch*, 1878 S. 200) haben Spatheisenstein der Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft in Gollrad untersucht, und zwar geröstet und ausgelaugt (I), mit Löbner Steinkohlengries geröstet, unausgelaugt (II), mit Holzkohlenlösche geröstet, unausgelaugt (III):

	I	II	III	
Eisenoxyd	67,61	62,64	64,30	
Eisenoxydul	2,60	2,00	1,89	
Manganoxyduloxyd	3,35	3,33	3,05	
Kupferoxyd	0,03	0,013	0,006	
Kobaltoxydul	Spur	Spur	Spur	
Thonerde	0,94	3,55	1,76	
Kalk	1,15	1,25	1,30	
Magnesia	8,41	10,35	8,62	
Quarz und gebundene Kieselsäure	13,80	13,15	15,48	
Schwefelsäure	0,31	2,46	2,23	
Phosphorsäure	0,04	0,02	0,04	
Kohlensäure und Wasser	1,45	1,80	2,00	
	99,69	100,563	100,676,	folglich
Gehalt an Eisen	49,35	45,40	46,48	
„ „ Mangan	2,41	2,40	2,20	
„ „ Kupfer	0,024	0,01	0,005	
„ „ Schwefel	0,123	0,984	0,892	
„ „ Phosphor	0,017	0,009	0,017.	

Ueber den Einflufs des chemisch gebundenen Kohlenstoffes auf die Härtefähigkeit des Eisens.

Es ist bekannt, dafs verschiedene Roheisensorten, welche mit denselben Rohmaterialien und unter sonst gleichen Bedingungen erblasen worden sind, bei ihrer Verwendung zu Hartgufszwecken dennoch ein sehr verschiedenes Verhalten zeigen können. So liefert Holzkohleneisen mit kaltem Wind erblasen den besten Hartgufs, ohne dafs man sich bis jetzt von dem Grunde dieser Erscheinung genau Rechenschaft zu geben vermochte. *John L. Gill* zu Pitts-

burg hat vor Kurzem zur Ergründung dieses Verhaltens eine Reihe von Analysen an eisernen Wagenrädern angestellt, nachdem die gröfsere oder geringere Dauerhaftigkeit der letzteren praktisch erprobt worden war. Das Resultat dieser Untersuchungen lief darauf hinaus, dafs das bei warmem Wind erblasene Roheisen durchgehends einen höheren Procentgehalt an Silicium enthält als kalt erblasenes, und dafs hiermit der Gehalt an chemisch gebundenen Kohlenstoff Hand in Hand geht, insofern nämlich der Gehalt an Silicium im umgekehrten Verhältnifs zum Gehalt an chemisch gebundenem Kohlenstoff steht. Er schliefst daraus, dafs die Eigenschaft des Giefsereieisens, sich härten zu lassen, mit dem chemisch gebundenen Kohlenstoff zusammenhängt, und dafs die Härtefähigkeit mit diesem steigt oder fällt. Zur Bestätigung des Vorgetragenen, soweit es den Gehalt an Silicium betrifft, führt *S. A. Ford*, Chemiker des genannten Werkes an, dafs er in warm erblasenem Nr. 1-Giefsereieisen 2,286 Proc., in Nr. 2-Eisen 1,993 Proc. und in Nr. 3-Eisen 1,295 Proc. Silicium gefunden habe, während kalt erblasenes Eisen, in demselben Hohofen und unter ganz gleichen Verhältnissen erzeugt, von dieser Substanz in Nr. 1 bis 3 nur bezieh. 0,987, 0,889 und 0,608 Proc. enthielt. (Nach der *Metallurgical Review*, 1877 Bd. 1 S. 186.) —*r.*

Analyse feuerfester Materialien; von G. J. Snelus.

Bezeichnung	Kieselsäure	Thonerde	Eisenoxyd	Kalk	Magnesia	Alkalien	Noten
Patent Glenboig-Steine .	62,00	34,00	2,70	—	Spuren	—	1
Dowlays-Thon	67,49	27,05	1,99	0,43	0,94	1,43	2
Desgleichen	69,53	23,37	1,67	0,37	0,65	1,13	3
Newcastle-Steine . . .	60,53	33,28	2,61	0,47	0,64	2,53	
Desgleichen	58,00	36,50	1,67	0,50	0,90	2,42	
Desgleichen	55,67	38,87	1,67	0,58	0,82	2,12	
Desgleichen	63,82	31,68	1,63	0,48	0,70	2,03	
Stourbridge-Steine . .	69,50	27,52	1,90	0,32	0,10	—	
Dinas- (Silica-) Steine .	96,58	2,43	—	1,01	—	—	4
St. Helens-Steine . .	63,80	31,00	2,80	0,60	0,75	1,05	
Bauxit-Thon	4,12	53,62	42,26	—	—	—	
Silica-Steine	95,53	3,26	—	0,99	0,42	—	5
Desgleichen	97,50	1,70	—	0,55	0,22	—	6
Desgleichen	95,60	3,22	—	0,97	—	—	7
Desgleichen	95,48	3,44	—	1,02	0,20	—	8
Desgleichen	95,51	2,90	—	1,08	—	—	9
Desgleichen	95,64	3,72	—	0,95	—	—	10
Sheffield-Ganister . .	95,55	4,85	0,85	0,60	0,11	0,94	11
Dowlays-Ganister . .	93,50	4,23	0,80	0,26	Spuren	—	12

[1] Diese Steine sind roth mit schwarzen Flecken. Sie sind äufserst hart und stark. Sie finden ausgedehnte Verwendung für Siemens'sche Oefen. In Stahlschienenschweifsöfen widerstehen sie der Hitze 12 Monate lang und sogar länger. [2] und [3] In Dowlays in Puddelwerken verwendet, aber wenig feuerbeständig, da sie blos einen Monat lang in Schweifsöfen aushielten. [4] Hielten sich gut. [5] Schlecht. [6] Gut. [7] Schlecht. [8] Hielten sich schlecht. [9] Hielten sich mittelmäfsig. [10] Hielten sich schlecht. [11] Ein schwarzfarbiger Ganister, der sich leicht bindet. [12] Wird für Schalen einfach gemahlen ohne eine Beimischung.

(*Deutsche Töpfer- und Ziegelerzeitung*, 1877 S. 117).

Zur Analyse der Silicate.

Zur Aufschliefsung der Silicate empfiehlt *G. Bong* (*Bulletin de la Société chimique*, 1878 Bd. 29 S. 50) dieselben mit der dreifachen Menge Mennige zu schmelzen, was bei Abwesenheit organischer Stoffe im Platintiegel geschehen

kann. Nach dem Erkalten wird in Salpetersäure gelöst, zur Abscheidung der Kieselsäure zur Trockne verdampft, mit wenig Salpetersäure und Wasser aufgenommen. Nun wird das Blei mit Schwefelsäure oder Schwefelwasserstoff abgeschieden; die zurückbleibende Lösung erhält dann alle Bestandtheile der Silicate mit Ausnahme der bereits abgeschiedenen Kieselsäure.

Wärmemessungen in verschiedenen Erdtiefen.

In Grube Maria bei Aachen sind folgende Beobachtungen über die Zunahme der Wärme bei fortschreitender Teufe der Baue gemacht worden. Der Nullpunkt der Teufen liegt 178^{m},6 über dem Amsterdamer Pegel.

Sohle	Erdwärme	Temperatur der Grubenluft	Temperatur über Tage
250^{m}	15,2°	17°	
310	17,1	18	
370	19,15	17	13,2
490	21.6	21	
562	24,2	26	

Bei der jetzigen Schachtteufe von etwas über 600^{m} konnten noch keine Beobachtungen angestellt werden. Für diese mittels Differentialthermometer ausgeführten Untersuchungen wurde auf jede der fünf Bausohlen ein etwa 1^{m} tiefes, mit Wasser gefülltes Bohrloch gestofsen, welches nach jeder Beobachtung wieder luftdicht verschlossen wurde. (Nach der *Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, 1877 S. 241.)

Kohlepapier ohne Chrombad empfindlich zu machen; von Dr. v. Monckhoven.

Man tauche gewöhnliches Kohlepapier in eine 20proc. wässerige Lösung von citronsaurem Eisenoxyd-Ammoniak, trockne es im Dunkeln, belichte es im Copirrahmen, befeuchte es und bringe es wie üblich auf die Glasplatte. Beim Entwickeln mit warmem Wasser wird kein Bild sichtbar. Wenn man aber nach dem Belichten das Papier anstatt in Wasser in Auflösung von dichromsauren Kali taucht, sofort auf das Glas bringt und in warmem Wasser entwickelt, erhält man ein Bild dadurch, dafs die Lichtwirkung vom Eisensalz auf das Chromsalz sich überträgt. An Stelle des dichromsauren Kalis kann man auch Quecksilberchlorid oder andere Salze nehmen. Nimmt man Tannin, so kehrt sich die Lichtwirkung um, anstatt eines Positivs erhält man ein Negativ. Statt des Eisensalzes kann man auch andere Metallsalze anwenden, deren Basen verschiedene Oxydationsstufen besitzen. Was mir bei diesem Verfahren die gröfste Schwierigkeit verursacht, war die Bewahrung der Halbtöne. (*Photographisches Archiv*, 1878 S. 73.)

Ueber Mühlsteinstaub und über chromogene Alge im Mehl; von B. Jegel.

Nicht jedes Brod, das zwischen den Zähnen knirscht, ist auch verfälscht; weichere Mühlsteine geben oft Veranlassung zur Vermehrung des Staubes und der Sandkörner. Im Nachstehenden folgen einige Angaben über den Gehalt käuflicher Mehle an Mühlsteinstaub. Die Menge desselben wurde nach *Himly*'s Methode in der Weise bestimmt, dafs 100^{g} des Mehles im Scheidetrichter mit Chloroform geschüttelt wurden. Der Absatz wurde mit einem Theil des Chloroforms in einen gewogenen Tiegel abgelassen, mit Aether durch Decantiren ausgewaschen, getrocknet, geglüht und gewogen. Es enthielt vier verschiedene Sorten Roggenmehl in 100 Theilen:

	I	II	III	IV
Mühlstaub . . .	0,02	0,04	0,14	0,158
Asche	0,8	0,8	1,02	1,33
Feuchtigkeit . .	14,7	15,862	15,02	14,484.

Das aus den Sorten III und IV gebackene Brod war von den Käufern beanstandet worden. Die Untersuchung hat, wie obige Zahlen beweisen, den ausgesprochenen Verdacht nicht bestätigt.

Bei der Prüfung der Mehle mit Chloroform kam es zweimal vor, dafs auf dem immer dunkel gefärbten Staub eine hellblaue, fest zusammenhängende Schichte sich abgesetzt hatte. Die mikroskopische Untersuchung ergab, dafs diese Masse aus runden Zellen von 0,002 bis $0^{mm},004$ Durchmesser bestand. Unter dem Mikroskop konnte die Färbung nicht mehr wahrgenommen werden, sie trat erst bei $0^{mm},1$ dicker Schicht hervor. Säuren änderten die Farbe in hellroth, Alkalien in gelblich grün. Die betreffenden Mehle zeigten keinen auffälligen Geruch und Geschmack. Bei der gewöhnlichen mikroskopischen Untersuchung der Mehle wird diese chromogene Alge übersehen, weil Stärkemehlkörnchen von gleicher Form und Gröfse vorkommen, die durch Jod wenig gefärbt werden. Möglicherweise ist diese Alge die Ursache, dafs manche Mehle sich weniger gut zum Verbacken eignen. (Nach den *Industrieblättern*, 1878 S. 140.)

Nachweisung von Baumwolle in leinenen Geweben.

Das von *R. Böttger* (*Polytechnisches Notizblatt*, 1878 S. 31) vorgeschlagene Verfahren gründet sich auf die Eigenschaft der Leinenfaser, dafs diese sich beim Eintauchen in eine alkoholische Lösung von Rosolsäure (im Handel unter dem Namen Aurin oder gelbes Corallin bekannt), hierauf in eine concentrirte wässerige Lösung von kohlensaurem Natron und schliefslich mehrmaligem Auswaschen mit letzterer schön rosaroth färbt, während die Baumwollfaser ungefärbt bleibt. Es genügt hierzu ein einige Centimeter breiter, zuvor durch Waschen von seiner Appretur befreiter, hierauf wieder getrockneter und an drei Seiten bis auf einige Millimeter ausgezupfter Leinwandstreifen.

Ueber die Wirkung von Wasser und Salzlösungen auf Zink.

Nach Versuchen von *Snyders* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 936) wird die Löslichkeit von Zink in Brunnenwasser bedingt durch das Verhältnifs, das zwischen der Menge der Carbonate und Phosphate und derjenigen der Chloride, Sulfate, Nitrate besteht. Unter den letzteren Salzen sind die Ammonsalze die schädlichsten, dann folgen die Chloride der alkalischen Erden, die Chloride und Sulfate der Alkalien. Harte Brunnenwässer wirken nicht auf Zink; weiche Wässer können einen nachtheiligen Einflufs haben. Auch im Regenwasser wird ein Gehalt an Ammonsalzen schädlich wirken. Die im käuflichen Zink vorkommenden geringen Mengen anderer Metalle beschleunigen die Wirkung der Salzlösungen auf Zink nur wenig (vgl. 1876 **222** 245).

Die Bestandtheile des Marpinger Wassers.

Das am 8. November 1876 geschöpfte Wasser aus der Marpinger Quelle im Regierungsbezirk Trier, die in letzter Zeit viel von sich reden gemacht hat, enthielt nach *H. Vohl* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 878) in 1l:

	mg
Kalk	13,4
Magnesia	8,9
Eisenoxyd	3,0
Kieselsäure	4,8
Schwefelsäure	3,4
Chlor	0,1
Salpetrige Säure	Spuren
Kali und Natron	Spuren
Organische und flüchtige Substanzen	20,0

Von einer medicinischen Wirkung dieses Wassers kann demnach nicht die Rede sein.

Unlöslicher Klebstoff für Briefumschläge u. dgl.

Die mit Gummi zugeklebten Umschläge lassen sich bekanntlich leicht öffnen, wenn man den Gummi durch Befeuchtung löst. Auch Briefmarken werden häufig in unredlicher Absicht abgelöst, und man hat noch kein einfaches Mittel dagegen gefunden. *A. C. Fox* in Baltimore hat am 29. Mai 1877 das amerikanische Erfindungspatent Nr. 191 420 für einen Klebstoff erhalten, welcher der Feuchtigkeit widersteht und damit die Mifsstände beseitigt. Die Erfindung beruht darauf, dafs der Klebstoff aus zwei Theilen besteht, deren einer z. B. auf die Klappe wie gewöhnlich gestrichen wird, während der andere an die Stelle kommt, auf welche die Klappe beim Schliefsen trifft.

Die Lösung, welche man auf die Mitte des Umschlages streicht, die also nicht mit den Lippen oder der Zunge berührt wird, bereitet man folgendermafsen: Man löst etwa 2g,5 krystallisirte Chromsäure in beiläufig 15g Wasser und etwa 15g Ammoniak. Dieser Mischung werden ungefähr 10 Tropfen Schwefelsäure und schliefslich 30g schwefelsaures Kupferoxyd-Ammoniak, sowie 4g feines weifses Papier zugesetzt. Die zweite Lösung, welche für die Klappe des Umschlages bestimmt ist, erhält man durch Auflösen von Hausenblase in verdünnter Essigsäure (1 Th. Säure auf 7 Th. Wasser) über dem Wasserbad.

Die erste Lösung wird am besten auf den Körper des Umschlages gestempelt, die zweite kann von Hand oder Maschine wie gewöhnlicher Gummi auf die Klappe gestrichen werden. Der Umschlag wird in üblicher Weise geschlossen, indem man den bestrichenen Theil der Klappe mit den Lippen befeuchtet. Wenn die beiden Lösungen zusammenkommen, entsteht ein Kitt, der sich weder in Säuren, Alkalien, heifsem oder kaltem Wasser oder in Dampf auflöst, kurz der Umschlag kann nur noch durch Reifsen oder Schneiden geöffnet werden.

Es ist klar, dafs sich die Erfindung auch zum Aufkleben von Briefmarken eignet, indem man die Marke mit der Hausenblaselösung versieht und die schwefelsaure Kupferoxyd-Ammoniak-Lösung da aufträgt, wohin die Marke geklebt werden soll. (Nach der *Papierzeitung*, 1878 S. 81).

Zur Bestimmung des Antimons.

Um den Antimongehalt von Antimonerzen in kürzester Zeit zu bestimmen, schmilzt *F. Becker* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1878 S. 185) 1 Th. Erz mit 3 Th. kohlensaurem Natronkali und 3 Th. Schwefel im Porzellantiegel zusammen, zieht die Schmelze mit heifsem Wasser aus, zersetzt das Filtrat mit Salzsäure und führt das ausgeschiedene Schwefelantimon auf bekannte Weise in Antimonoxydantimoniat über.

Darstellung der Bromwasserstoffsäure.

Nach *H. Hager* (*Chemisches Centralblatt*, 1878 S. 52) gibt man in eine Gasentwicklungsflasche 100 Th. krystallisirtes Natriumhyposulfit, 50 Th. Brom und 10 Th. Wasser und leitet das sich entwickelnde Gas in die obere Schicht von 140 Th. Wasser. Die Ausbeute beträgt 185 bis 190 Th. flüssige Säure von 1,204 sp. G.

Zur Butteruntersuchung.

R. Sachsse (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1878 S. 151) hat gefunden, dafs die *Hehner*'sche Butterprobe (1877 **225** 404. **226** 103) selbst für alte, bereits ranzig gewordene Butter zuverlässige Resultate gibt.

W. Heintz (daselbst S. 160) zeigt, dafs diese Methode nicht in allen Fällen genau ist, da eine der fetten Säuren der Butter, die Laurinsäure, sehr schwer löslich ist. Er schlägt nun folgendes mafsanalytische Verfahren vor.

Genau 3g der zu untersuchenden, geschmolzenen und filtrirten Butter werden in einem 2l haltenden Kolben mit genau 20cc Normalalkalilösung

übergossen. Durch Kochen unter steter Bewegung des schräg gehaltenen Kolbens verjagt man unter Vermeidung des Uebersteigens und Anbrennens das Wasser möglichst vollkommen. Man fügt nun Alkohol hinzu und kocht in gleicher Weise zunächst, bis Lösung erzielt, dann bis der Alkohol wieder zumeist verdunstet ist. Darauf löst man in heifsem Wasser und entfernt durch Kochen die letzte Spur Alkohol. Sobald die Gesammtflüssigkeit etwa 40cc beträgt, fügt man so viel neutrales Kochsalz hinzu, bis die Seife sich abgeschieden hat. Nach Zusatz von genau 22cc Normalschwefelsäure verstopft man den Kolben mit einem durchbohrten, ein langes Rohr tragenden Kork und erhitzt in kochendem Wasser so lange, bis die auf der Mischung schwimmende fette Säure vollkommen klar und durchsichtig erscheint.

Zu der durch kaltes Wasser etwas abgekühlten Mischung fügt man nun, das auf dem Kolben befestigt gewesene Rohr gut ausspülend, so viel Wasser, dafs die Gesammtmischung 1l,5 beträgt, erhitzt in gleicher Weise noch einige Zeit im Wasserbade, schüttelt dabei häufig um und läfst nun den in kaltem Wasser ruhig stehenden Kolben vollkommen erkalten. Nachdem man das Glasrohr nochmals mit wenig Wasser in den Kolben hinein ausgespült hat, läfst man noch 2cc Normalalkali unter stetem Umschwenken hinzulaufen und titrirt endlich mit Fünftelnormalalkali aus, nachdem man einige Tropfen säurelösung hinzugefügt hat.

E. Geifsler bestimmt die Rancidität einer Butter durch Lösen derselben in Aether und Titriren mit alkoholischer Kalilauge. (Vgl. *Geifsler: Verfälschung der Lebensmittel.* Dresden 1878.)

C. Birnbaum gibt eine empfehlenswerthe Anleitung für Nichtchemiker zur Untersuchung der Butter und sonstiger Lebensmittel (*Birnbaum: Einfache Methoden zur Prüfung wichtiger Lebensmittel.* Karlsruhe 1878).

Ueber die zweckmäfsigste Anwendung von künstlichen Düngemitteln.

Nach umfassenden Versuchen von *M. Märcker* (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1878 S. 119) empfiehlt es sich für Kartoffeln eine Gemisch von 25 bis 33k Chilisalpeter und 50k hochgrädiges Superphosphat, also 4 bis 6k Stickstoff und 10k Phosphorsäure, für 1 Morgen (25a,53) vor der Bestellung und nicht als Kopfdüngung anzuwenden.

Goldprobe durch Farbenvergleichung.

V. Goldschmidt (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1878 S. 142) bestimmt den Goldgehalt der aus Gold und Silber bestehenden Körner, die bei Muffel- und Löthrohrproben entstehen, durch Vergleichung der Farbe mit 36 Probeplättchen von bestimmter Zusammensetzung. Letztere stellt er dadurch her, dafs er 1, 2, 3mg u. s. w. reines Silber mit 99, 98, 97mg u. s. w. Gold vor dem Löthrohr zusammenschmilzt, ausplattet, in 10 Theile zerschneidet und in entsprechender Reihenfolge auf 10 Porzellantafeln aufklebt.

Ueber das Bixin.

Aus dem Orlean des Handels, dem Fruchtbrei von *Bixa orellana*, hat *C. Etti* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 864) in folgender Weise einen reinen Farbstoff, welchen er mit dem Namen Bixin bezeichnet, dargestellt. 1k,5 des käuflichen Orleans werden in einem geräumigen Gefäfs mit 2k,5 80proc. Weingeist, welchem ungefähr 150g calcinirte Soda zugefügt wurden, im Wasserbade bei 80° digerirt. Es tritt hierbei Kohlensäureentwicklung ein und der anfänglich roth gefärbte Inhalt des Gefäfses verwandelt sich in einen gleichartigen, braun gefärbten Brei, während die Farbstoffe sich in Lösung befinden. Man filtrirt schnell noch warm, prefst den Rückstand zwischen erwärmten Prefsplatten und zieht ihn hierauf nenerdings mit 1k,5 60proc. Weingeist in der Wärme aus. Die Filtrate der ersten und zweiten Extraction werden vereint und mit der Hälfte ihres Volums Wasser

versetzt, wodurch ein Theil der Natriumverbindung nach dem Erkalten sich ausscheidet, während die vollständige Fällung derselben auf Zusatz der nöthigen Menge einer concentrirten Sodalösung erfolgt. Nach mehrtägigem Stehen sammelt man den Niederschlag, welcher krystallinisch ist, auf einem Tuche und befreit ihn durch starkes Pressen von der anhängenden Mutterlauge. Zur Reinigung wird er in 60proc. Weingeist bei 70 bis 80° gelöst, rasch filtrirt, das Filtrat wird wieder, wie oben angegeben, zum vollständigen Ausfällen des Niederschlages nach dem Erkalten mit Wasser verdünnt und mit Sodalösung vermischt. Das Ausgeschiedene wird nach einigen Tagen auf einem Tuche gesammelt und abgepreſst, dann gleich mit verdünntem Weingeist zu einem dicken Brei angerieben und mit ziemlich concentrirter reiner Salzsäure bis zur stark sauren Reaction versetzt. Das neu ausgeschiedene Bixin wird mit Wasser vollkommen ausgewaschen, gepreſst und schliefslich bei 100° getrocknet.

Das so dargestellte krystallisirte Bixin ist von dunkelrother Farbe, hat einen Stich ins Violette und zeigt Metallglanz. Es erscheint in mikroskopischen, länglich viereckigen Blättchen, schmilzt bei 175 bis 176° und verkohlt in höherer Temperatur. Es knirscht beim Reiben und wird elektrisch. In Wasser ist es unlöslich, äufserst wenig in Aether, schwer löslich in Alkohol, Benzol, Schwefelkohlenstoff und Eisessig. Chloroform und kochender Alkohol nehmen mehr davon auf. Das reine Bixin wird selbst bei längerem Aufbewahren an der Luft nicht verändert. Bei 120° getrocknet, liefert es bei der Analyse Zahlen, welche zur Formel $C_{28}H_{34}O_5$ führen.

Zur Kenntnifs der Gelbbeeren.

Die Untersuchung der Farbstoffe der Gelbbeeren und des Quercitrons von *C. Liebermann* und *O. Hörmann* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 952) hat ergeben, dafs an eine Identität, wie sie *Hlasiwetz* zwischen Quercitrin und Xanthorhamnin und Quercetin und Rhamnetin vermuthete, und gegen die sich bereits *Bolley* zweifelnd und *Schützenberger* ablehnend ausgesprochen haben, nicht zu denken ist, wenn man beide Gruppen von Verbindungen direct mit einander vergleicht. Man braucht zu dem Zweck nur die Löslichkeitsverhältnisse ins Auge zu fassen; Xanthorhamnin löst sich leicht in kaltem, Quercitrin nur in kochendem Wasser und fällt beim Erkalten der Lösung sofort in deutlichen, seideglänzenden Nadeln aus; Rhamnetin löst sich kaum, Quercetin viel leichter im Alkohol. Hinsichtlich der Löslichkeit nähert sich allerdings der Farbstoff aus dem harzigen Glycosid dem Quercetin.

Zusammensetzung der Lanthan- und Didymsalze.

F. Frerichs und *Smith* (*Liebig's Annalen der Chemie*, 1878 Bd. 191 S. 331) haben eine Reihe von Lanthan- und Didymverbindungen untersucht. *P. J. Clere* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 910) führt dagegen aus, dafs die von ihnen gemachten Angaben wenig Vertrauen verdienen.

Gutachten über die Errichtung einer Seifensiederei.

Nach einem Gutachten von *Engler*, *Meidinger* und *Volz* (*Badische Gewerbezeitung*, 1877 S. 150) kann im Allgemeinen zwar die Anlage von Seifensiedereien auch in bewohnten Stadttheilen noch gestattet werden, wenn das Umschmelzen, überhaupt die Aufbewahrung und Verwendung rohen Talges ausgeschlossen wird; dann aber müssen die Bedingungen für einen directen Abflufs der Mutterlauge und anderer Nebenproducte in fliefsendes Wasser von einiger Stärke vorhanden sein.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Westphal's Dampfmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 33.

Die nach *M. Westphal*'s Patent (D. R. P. Nr. 138 vom 17. Juli 1877) von der Maschinenfabrik *C. Hoppe* in Berlin gebaute Dampfmaschine, welche in Fig. 1 bis 5 Taf. 33 abgebildet ist, arbeitet nach *Woolf*'schem System, jedoch derart, dafs alle Processe in einem einzigen Cylinder stattfinden. In demselben laufen, auf drei nach einander folgenden Schleifflächen, drei Kolben a, b, c (Fig. 1), von denen der erstere mit rückwärts austretender Kolbenstange ein Querhaupt bewegt, welches durch zwei seitlich geführte Stangen s mit den beiden Enden des Kreuzkopfes K verbunden ist; in der Mitte desselben Kreuzkopfes greift die Kolbenstange des vorderen Kolbens c an, welche zu dem Zwecke aus einem Rohre gebildet sein mufs, um der Kolbenstange des inneren Kolbens b den Durchgang zu gestatten; letztere wird beim Austritte aus dem Kolbenrohre am Kreuzkopfe K durch eine Stopfbüchse abgedichtet und ist vor derselben mit einem zweiten Kreuzkopfe k verkeilt. Der Kreuzkopf K wird durch zwei seitliche Treibstangen T, der Kreuzkopf k durch die Stange t mit den Kurbelzapfen der dreifach gekröpften Schwungradwelle verbunden; die seitlichen Kurbelzapfen stehen dem mittleren diametral gegenüber und haben bei der ausgeführten Maschine (von 400mm Cylinderdurchmesser) einen Kurbelradius von 130mm, während die mittlere Kurbel 325mm Radius hat. In Folge dessen beschreibt der innere Kolben b eine Bahn von 650mm; die beiden äufseren Kolben a und c dagegen, welche dem Kolben b stets entgegengesetzt laufen, haben eine Bahn von nur 260mm Länge.

Die Stellung in Fig. 1 veranschaulicht den hinteren todten Punkt, aus welchem sich die drei Kolben in der Richtung der Pfeile fortbewegen; dabei findet zwischen dem Kolben c und dem vorderen Cylinderdeckel Admission frischen Dampfes statt, während der Dampf, welcher den Kolben a von links nach rechts getrieben hatte und nun den Raum zwischen a und dem hinteren Cylinderdeckel erfüllt, mit der Oeffnung zwischen den Kolben a und b in Verbindung gesetzt wird.

Der Raum zwischen b und c endlich communicirt in der Stellung Fig. 1 mit dem Condensator. In Folge dieser Anordnung wird der Kolben c gegen den Condensatordruck vom frisch einströmenden und später expandirenden Dampfe nach links getrieben, gleichzeitig der Kolben b von dem aus dem Raum vor a expandirenden Dampfe nach rechts, beide Kolben Arbeit verrichtend. Der Kolben a dagegen findet beiderseits, da die Räume vor und hinter demselben communiciren, gleichen Druck und geht vermöge seiner starren Verbindung mit c gleichfalls von rechts nach links, ohne Arbeit zu leisten, noch zu fordern. So gelangen die Kurbeln endlich in die vordere Todtpunktlage, bei welcher der Kolben a am hinteren Cylinderdeckel ansteht, b und c zusammenkommen und nunmehr hinter a Admission, zwischen a und b Condensation, zwischen b und c sowie zwischen c und dem vorderen Cylinderdeckel Communication stattfindet.

Ein Bild dieser Vorgänge liefert das Diagramm Fig. 5, welches wir mit den anderen Figuren der *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1878 S. 49 entnommen haben. Das obere Diagramm wurde an einem Cylinderende abgenommen und stellt die Druckverhältnisse zwischen den äufseren Kolben und den Cylinderdeckeln dar; das untere Diagramm zeigt die Vorgänge zwischen dem Kolben a und b, sowie in gleicher Weise zwischen b und c. Während einer Umdrehung werden vier solcher Diagramme geliefert. Nehmen wir aus dem oberen und unteren die mittleren Spannungen mit o, bezieh. u und nennen den Kolbenweg des inneren Kolbens L, den der äufseren Kolben l und endlich die Kolbenfläche f, so gibt für eine Umdrehung das obere Diagramm als Leistung der beiden äufseren Kolben $2 f l o$ das untere als Leistung des inneren Kolbens $2 f L u$, wozu endlich noch die Leistung des unteren Diagrammes in Bezug auf den kleinen Kolben mit $2 f l u$ hinzukommt. Die Summe dieser Beträge gibt die Arbeit A einer Umdrehung in Meterkilogramm. Wenn man dieselbe in der Form $A = 2 f\ [l o + (L + l)\ u]$ schreibt, so zeigt sich, dafs für das untere Diagramm die *Summe* beider Kolbenwege als virtueller Kolbenweg anzunehmen ist, oder, um mit den Worten des Erfinders zu sprechen, die Summe beider Kolbengeschwindigkeiten als „nutzbare" Kolbengeschwindigkeit in die Effectberechnung tritt; selbstverständlich, dafs diese „nutzbare Kolbengeschwindigkeit" nicht für das ganze Diagramm Fig. 5, sondern nur für dessen untere Hälfte giltig ist.

Man kann die Summirung jedoch auch in der Form von $A = 2 f\ [l\ (o + u) + L u]$ schreiben und stellt damit den thatsächlichen Vorgang drastisch dar. Für die äufseren Kolben, welche den kleinen Cylinder einer gewöhnlichen *Woolf*'schen Maschine ersetzen sollen, tritt hiernach der mittlere Druck des *Totaldiagrammes* in Rechnung, wie ja thatsächlich bei der Admission hinter den äufseren Kolben nur die Condensatorspannung als Gegendruck vor den Kolben wirksam

ist; es erhellt somit klar, dafs die *Westphal*'sche Maschine gar nicht zum *Woolf*'schen System zu zählen ist, dessen Hauptvorzug doch anerkannter Weise darin besteht, dafs die Druckdifferenz vor und hinter den Kolben vermindert und die Temperaturdifferenz der Cylinderwandungen in engeren Grenzen gehalten wird. Wenn sich demnach in dem Diagramm Fig. 5 die Trennungslinien der beiden Hälften nahezu decken, obwohl der übertretende Dampf zwei Kolbenflächen und eine Cylinderwandung als Begrenzung findet, die unmittelbar vorher mit dem Condensator verbunden waren, so widerspricht dies nicht allein allen anderen bis jetzt gewonnenen Diagrammen *Woolf*'scher Maschinen, sondern auch dem ökonomischen Resultate der Maschine selbst, welche mit 10^k Dampfverbrauch für die Stunde und effective Pferdekraft, wie a. a. O. S. 56 angegeben wird, einem so besonders günstigen Diagramm durchaus nicht entspricht. Ein weiterer Nachtheil gegenüber einer normalen *Woolf*'schen Maschine liegt in der Complication des Systems durch drei Kolben, und die hohle Kolbenstange mit einer der „nutzbaren Kolbengeschwindigkeit" ausgesetzten Stopfbüchse.

Dem entgegen sind jedoch auch genugsam Vortheile anzuführen. Die für den Niederdruck giltige hohe effective Kolbengeschwindigkeit gibt bei kleinen Dimensionen hohe Arbeitsleistung, um so mehr als die gute Ausbalancirung der bewegten Massen hohe Tourenzahl (bei der beschriebenen Maschine 81 in der Minute) gestattet; dabei ermöglicht der kleine Hub der äufseren Kolben directen Antrieb der Luft- und Speisepumpe. Alles dies gibt eine compendiöse und verhältnifsmäfsig billige Maschine, die auch in ihren übrigen Details wohl durchdacht ist. Die Luftpumpe liegt neben dem Dampfcylinder, ihr Kolben sitzt direct auf der einen Verbindungsstange *s* der beiden äufseren Kolben und dieselbe Stange bildet in ihrer Verlängerung den Plunger der Speisepumpe. Die Steuerung erfolgt an jedem Cylinderende durch je einen Cylinderschieber und einen Expansionsschieber auf dem Rücken desselben (Fig. 2 bis 4). Der Kanal *1* führt ans äufsere Ende der Schleiffläche des Kolbens *a*, *2* in den Auslauf zwischen den Schleifflächen von *a* und *b*, ebenso der Kanal *3* zwischen *b* und *c* und endlich bildet *4* den Kanal zum vorderen Cylinderdeckel; zwischen den Kanälen *1*, *2* und *3*, *4* mündet das zum Condensator führende Rohr beiderseits unter der Muschel der Grundschieber. Die Expansionsschieber und dem entsprechend die Rücken der Grundschieber haben keine geraden, sondern schiefe Schlitze; ein Ansatz an ihrem unteren Ende schleift über einer Stange *x*, welche nebst dem Schieber mittels Hebelverbindung durch Drehung der Welle *r* gehoben und gesenkt werden kann; in Folge der Schiefstellung der Eintrittskanäle erfolgt dadurch eine Veränderung der Distanz der zusammen arbeitenden Kanten und dem entsprechend früherer oder späterer

Dampfabschlufs für die Kanäle *1* und *4*. Durch die aus Fig. 2 ersichtliche Verbindung der Regulatorhülse mit der Welle *r* wird somit die Expansion in einfacher Weise automatisch regulirt.

Müller-Melchiors.

Auffangapparat für Abdampfwasser; von A. H. C. Bachmann.

Mit einer Abbildung auf Tafel 34.

Durch das vom Auspuffdampf mitgerissene Wasser haben die dem Abdampfrohr zunächst liegenden Mauern und Dächer namentlich im Winter stark zu leiden. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes hat *A. H. C. Bachmann* den in Fig. 1 Taf. 34 skizzirten einfachen Apparat construirt. Derselbe besteht aus einem Blechtrichter, in dessen unterer engerer Mündung ein grader, etwas in den Trichter reichender Rohrstutzen befestigt ist, während die obere Oeffnung ein mit Distanzbolzen derart angenieteter Blechdeckel deckt, dafs zwischen dessen Rand und der Trichterwand ein kleiner, etwa 6mm weiter Spielraum bleibt; in diesem Deckel ist ebenfalls ein kurzes Rohr befestigt, dessen unteres Ende schräg angedreht (zugespitzt) ist, und dessen Achse genau mit der des unteren Rohres zusammenfällt; letzteres wird in der Muffe des Abdampfrohres am besten durch Verbleien befestigt.

Das sich aus dem Auspuffdampf an den Rohrwänden niederschlagende und den Dampfstrahl einhüllende Wasser wird nun bei dessen Austritt aus dem unteren Rohrstutzen radial abgeschleudert, von dem Sack zwischen letzterem und dem Trichter aufgefangen und durch ein Röhrchen nach Belieben abgeleitet. Der entwässerte Dampf entweicht durch das obere Rohr. Beim Beginn des Auspuffens wird aus dem Trichter Luft mitgerissen; durch den Spielraum um den Deckel kann dieser Abgang sich von aufsen wieder ersetzen. (Vgl. *Büttgenbach*'s Auffangapparat, *1874 213 374.)

Drahtbündel-Welle von R. Daelen in Düsseldorf.

Mit Abbildungen auf Tafel 34.

Die Drahtbündel-Welle ist eine neue Transmissionswelle für Uebertragung gröfserer Kräfte auf weitere Entfernungen, als durch die gewöhnliche massive Welle oder Drahtseiltransmission erreicht wird (und nicht mit *Stow*'s biegsamer Drahtwelle, *1876 222 111 zu verwechseln). Die in Fig. 2 und 3 Taf. 34 nach der *Zeitschrift des*

Vereines deutscher Ingenieure, 1878 S. 93 in $^1/_4$ n. Gr. dargestellte Welle hat eine mittlere Stärke. Fig. 2 zeigt die Welle zum Theil im Längenschnitt mit Kupplung und zum Theil in Ansicht; Fig. 3 ist ein Querschnitt.

Die Welle ist folgendermafsen zusammengesetzt: Zuerst wird ein Bündel von Segmenten *a* gelegt, welche zusammen ein Rohr bilden; hierauf werden die ersten Drähte *b* aufgewunden, alsdann werden wieder Segmente gelegt und wieder mit Drähten umwunden u. s. f. Die aus den Segmenten gebildeten Bündel oder Röhren haben den Zweck, die Stabilität in jeder Hinsicht herzustellen und den Drähten eine feste Unterlage zu geben. Die Drähte dagegen erfüllen den Hauptzweck, nämlich die Fortpflanzung der Kraft durch ihre grofse absolute Festigkeit, wodurch auch ihre Zahl und die Stärke bestimmt wird.

Die Verkupplung der Enden wird derart hergestellt, dafs diese Welle nicht schwächer als der übrige Theil der Welle ist. In Fig. 2 zeigt die rechte Seite den Durchschnitt einer Kupplung. Die Hülse *c* ist aus zwei Hälften, welche mittels zwei Ringen *d'* an den conischen Enden so fest auf die Welle aufgepreſst werden, dafs hierdurch und auch durch das Aufdrücken auf die Büchse *d*, welche aus einem Stück besteht, die Verbindung so fest wird, dafs ein Verdrehen der Wellenenden in der Kupplung nicht stattfinden kann; dieselbe kann auch gleichzeitig als Lager dienen. Die linke Seite gibt eine Kupplung, bei welcher das starke Aufziehen auf die Wellenenden dadurch erzielt wird, dafs die conisch zulaufenden Zähne *g* der Büchsen *f* so stark eingepreſst werden, dafs dieselbe Festigkeit wie oben erzielt wird. Auf diese Weise lassen sich noch verschiedene Combinationen machen.

Auf die Frage, warum man statt der ersten Bündel nicht gleich ein gewalztes Rohr genommen hat, diene zur Antwort, dafs Röhren nicht in so grofsen Längen angefertigt werden, und dafs durch Zusammenfügen von mehreren Theilen in der Länge der Welle die relative Festigkeit sehr beeinträchtigt werden würde. Die dargestellte Welle wiegt für 1^m $20^k,3$ und kann bei 300 Umdrehungen 50^e fortpflanzen; eine massive runde Welle, welche gleiche Kraft bei gleicher Geschwindigkeit fortpflanzen soll, würde $45^k,15$ wiegen, die sich aber nur auf ein Viertel der Länge von derjenigen der Bündelwelle frei tragen könnte.

Die Drahtseiltransmissionen sind bis jetzt die vortheilhaftesten, um eine Kraft auf gröfsere Entfernungen zu übertragen. Nach den Angaben von *Felten* und *Guilleaume* in Cöln haben die stärksten Seile, welche man zu diesem Zwecke verwendet, 21^{mm} Durchmesser; die Anspannung darf im Maximum nur 250^k und die gröfste Seilgeschwindigkeit 25^m in der Secunde betragen; die hierzu passenden Seilscheiben haben $3^m,25$ Durchmesser, die gröfste Geschwindigkeit dieser Scheiben ist mithin nur 150 Umdrehungen in der Minute, und die gröfste Kraft, welche damit übertragen werden kann, ist nur $27^e,5$ gleich. Diese Transmissionen eignen sich mithin nicht für grofse Kräfte und auch nicht für grofse Geschwindigkeiten. Die Dauerhaftigkeit eines Seiles wird nur auf 2 bis 3 Jahre angegeben, woraus sich schon auf häufige Reparaturen und Betriebsstörungen schliefsen läfst; um diese möglichst zu vermeiden, werden 1 bis 2 Reserveseile erforderlich sein und den Betrieb sehr vertheuern. Aus dem hier Gesagten geht hervor, dafs in den Transmissionen, welche den Zweck haben, grofse Kräfte oder Geschwindigkeiten

auf grofse Entfernungen zu übertragen, noch etwas fehlt. Dieses Fehlende wird nun durch die Drahtbündel-Welle nicht allein ausgefüllt, sondern man hat auch noch den grofsen Vortheil der Sicherheit und Dauerhaftigkeit vor den beiden anderen Systemen voraus.

Die Arbeit des Dampfes in der Dampfmaschine; von P. Käuffer in Kaiserslautern.

(Fortsetzung und Schlufs von S. 101 dieses Bandes.)

Es würde für den Raum dieses Journals zu weit führen, alle die Tabellen hier vollständig wiederzugeben, wie dies in der *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1876 Bd. 20 S. 569 und 1877 Bd. 21 S. 338 geschehen ist, und will ich deshalb hier nur kurz die Resultate mittheilen.

1) Expandirt der Dampf im Cylinder bis zum äufseren atmosphärischen Druck, so ist bei Anwendung einer Kesselspannung von:

2	3	4	5	6	7	8at
Totaldruck die theoretische Einführungslänge (Füllungsgrad) i:						
0.5277	0,363	0,280	0.228	0,1933	0,167	0,149
und für 1e indicirt und 1 Stunde der Dampfverbrauch:						
21,223	13,550	10,50	8,922	7,956	7,2405	6k,809.

2) Expandirt der Dampf im Cylinder bis zu $^1/_2$at, so ist bei Anwendung einer Kesselspannung von:

1	2	3	4	5	6	7	8at
der theoretische Füllungsgrad:							
0,537	0,281	0,193	0,146	0,120	0,1016	0,090	0,080
und für 1e indicirt und 1 Stunde der Dampfverbrauch:							
14,965	8,717	6,985	5,983	5,475	5,100	4,914	4k,716.

3) Expandirt der Dampf im Cylinder bis zu $^1/_{16}$at, so ist bei Anwendung einer Kesselspannung von:

1	2	3	4	5	6	7	8at
der theoretische Füllungsgrad:							
0,0751	0,0393	0,027	0,0204	0,0168	0,014	0,0126	0,0112
und für 1e indicirt und 1 Stunde der Dampfverbrauch:							
4,4813	3,7948	3,3276	3,0557	2,9493	2,8494	2,7983	2k,7413.

4) Expandirt der Dampf im Cylinder gar nicht, sondern speist der Kessel denselben von Anfang bis Ende Hub mit Dampf, so ist für 1e indicirt und 1 Stunde der Dampfverbrauch:

bei 2	3	4	5	6	7	8at
29,17484	21,18568	18,37648	16,8996	15,95496	15,2941	14k,8326.

In diesem letzteren Falle ist im Cylinder keine Zerlegung von lebendiger Kraft in Meter und Kilogramm vor sich gegangen, sondern es geschah dies direct im Kessel; es blieb der Dampf stets passiv im Cylinder. Es mufs also die der verrichteten mechanischen Arbeit äquivalente Wärme zu *der* Wärmemenge addirt werden, welche in dem zur Verrichtung dieser Arbeit im Cylinder benutzten Dampf enthalten war, sofern man die im Ganzen verbrauchte Wärme bestimmen will. Es hat also bei Anwendung eines Dampfcylinders, welcher continuirlich vom Kessel mit Dampf gespeist wird, die Heizfläche den hinausgedrückten Dampf fortwährend zu ersetzen, und sie mufs in derselben Zeit die von der Dampfmaschine verrichtete Arbeit in Form von Wärme ebenfalls fortwährend transmittiren, während mit einer Expansionsmaschine der directe Verbrauch von Wärme im Kessel periodisch vor sich geht, je nach der Zeitdauer der Admission des Dampfes in den Cylinder.

Aus der Dampfmenge für 1e indicirt und 1 Stunde in den vier betrachteten Fällen habe ich die Tabelle A berechnet zur Aufsuchung der für 1k verbrauchten Dampfes zu erhaltenden Arbeit in mk.

Tabelle A.

Dampfspannung einschliefsl. äufsere Atm.	Keine Expansion (Volldruck)	Wenn der Dampf expandirt bis zu		
		1at	1/2at	1/16at
at	mk	mk	mk	mk
1	—	—	18 042,098	60 250,3738
2	9 254,5495	12 721,77949	30 973,959	71 149,9974
3	12 744,4576	19 926,37573	38 654,116	81 139,5604
4	14 692,6941	25 718,57214	45 261,574	88 359,4594
5	15 976,7095	30 261,40802	49 315,069	91 547,1468
6	16 922,5948	33 936,82647	52 941,176	94 756,7909
7	17 653,8665	37 290,20376	54 945,075	96 487,1529
8	18 203,1478	39 652,67778	57 251,908	98 493,4155

Von diesen Werthen leite ich nun die Arbeitsmenge ab, welche während der Admission des Dampfes in den Cylinder verrichtet worden ist. Es ist diese Arbeitsmenge äquivalent der im Kessel direct in nutzbare Arbeit umgesetzten Wärme. Die betreffenden Werthe finden sich in Tabelle B.

Tabelle B.

Dampfspannung	Keine Expansion (Volldruck)	Wenn der Dampf expandirt bis zu	
		1at	1/16at
at	mk	mk	mk
1	—	—	17 231,6069
2	9 254,5495	9 274,1773	17 858,6493
3	12 744,4576	12 549,6314	18 662,0989
4	14 692,6941	14 680,1320	19 439,0810
5	15 976,7095	16 008,2848	19 865,7308
6	16 922,5948	16 941,2638	20 277,9533
7	17 653,8665	17 660,6405	20 455,2764
8	18 203,1478	18 212,4749	20 683,6173

Durch Abzug dieser Werthe von denen in Tabelle A erhalte ich nun die in den verschiedenen Fällen für 1k Dampf während seiner eigenen Ausdehnung im Cylinder (Expansion) verrichtete Arbeit. Diese Arbeitsmengen müssen die Aequivalente sein der im Dampfe verschwundenen Wärme. Sie sind in Tabelle C zusammengestellt.

Tabelle C.

Dampfspannung	Wenn der Dampf expandirt bis zu			
	1at		1/16at	
at	mk	c	mk	c
1	—	—	43 018,7669 =	101,3562
2	3 447,6022 =	8,1229	53 291,3481 =	125,5593
3	7 376,7443 =	17,3803	62 477,4615 =	147,2027
4	11 038,4401 =	26,0076	68 920,3784 =	162,3827
5	14 253,1232 =	33,5816	71 681,4160 =	168,8879
6	16 995,5627 =	40,043	74 478,8376 =	175,4789
7	19 629,5633 =	46,249	76 031,8765 =	179,1381
8	21 440,2029 =	50,515	77 809,7982 =	183,3270

In den letzten Spalten der Tabellen B und C ist die Arbeitsmenge mitenthalten, welche wir dem Condensator und der Luftpumpe verdanken. Durch Abzug der über der atmosphärischen Linie für 1^k Dampf in den verschiedenen Fällen verrichteten Arbeit erhalte ich, wie in meiner ausführlichen Abhandlung näher entwickelt, durch die Tabellen B und C diese Arbeiten in zwei Theilen. Zunächst von Tabelle B die während der Admission und dann von Tab. C die während der Expansion verrichtete, und die Addition dieser beiden gibt die totale „Arbeit vom Condensator". Diese Arbeitsmenge mufs ein constanter Werth sein unabhängig von dem Druck, mit welchem der Dampf in den Cylinder gedrängt wurde, und die Menge der hier betrachteten Arbeit kann nur mit dem erzielten Expansionsgrade wechseln.

Ich habe in meinem Vortrag diese Berechnung folgen lassen und will davon hier nur kurz mittheilen, dafs der erhaltene Werth 60 347^{mk},256 für 1^k Dampf ist, wenn derselbe bis zu $^1/_{16}{}^{at}$ expandirt, und dafs die gröfste Differenz der dabei erhaltenen Werthe 3 Proc. kaum erreicht, was seine Ursache in kleinen Unrichtigkeiten der Berechnungen, aber vielleicht auch in den gegebenen Daten findet. Für meinen Zweck war diese Art Controle genügend.

Diesem entgegen berechne ich diejenige Arbeitsmenge, welche in einer unter atmosphärischem Drucke und ohne Condensator arbeitenden Dampfmaschine nicht nutzbar gemacht werden kann, weil der Dampf eine gewisse Energie in sich braucht, um mit dem Drucke der äufseren Atmosphäre, in welche er entlassen wird, im Gleichgewicht zu sein. Ich ziehe die Werthe in der ersten Spalte der Tabelle B von der Arbeitsmenge ab, welche in einem Diagramm repräsentirt wäre, das während der Volumvergröfserung des Wassers im Kessel gezogen wurde, und erhalte:

at	c		c
1	41,23	— 0	= 41,23
2	43,52	— 21,805	= 21,615
3	44,93	— 30,027	= 14,903
4	46,05	— 34,617	= 11,433
5	46,94	— 37,643	= 9,297
6	47,70	— 39,871	= 7,829
7	48,35	— 41,594	= 6,756
8	48,93	— 42,888	= 6,042

und beweist bis auf kleine Differenzen die hier folgende Rechnung das Gleichgewicht bei jeder Spannung.

at			
1	41,23	= 1 × 41,23	= 41,23
2	43,52	= 2 × 21,615	= 43,23
3	44,93	= 3 × 14,903	= 44,709
4	46,05	= 4 × 11,433	= 45,732
5	46,94	= 5 × 9,297	= 46,485
6	47,70	= 6 × 7,829	= 46,974
7	48,35	= 7 × 6,756	= 47,292
8	48,93	= 8 × 6,042	= 48,336.

Hier ist die Differenz nur etwa 1 Proc.

Vergleich mit dem mechanischen Aequivalent der Wärme-Einheit. Hierzu mufs ich die in der zweiten Spalte von Tab. C erhaltenen Werthe denen gegenüber stellen, die ich durch Substraction der Wärmemenge des 100grädigen Dampfes erhalte, von derjenigen, welche im Dampfe enthalten ist, wenn derselbe aus dem Kessel gedrückt wird:

Totaldruck	Im Dampfe verschwundene Wärmeeinheiten, durch Condensation gemessen	Vom Dampfe verrichtete Arbeit ($1^c = 424^{mk},4316$)
at		c
1	637,000 — 637,00 = 0,00	0,00
2	643,2952 — 637,00 = 6,2952	8,1229
3	647,34255 — 637,00 = 10,34255	17,3803
4	650,4200 — 637,00 = 13,42	26,0076
5	652,9393 — 637,00 = 15,9393	33,5816
6	655,0710 — 637,00 = 18,071	40,0430
7	656,9470 — 637,00 = 19,947	46,249
8	658,6062 — 637,00 = 21,6062	50,5150.

Die Resultate stimmen nicht überein. Ich setze voraus, *Regnault*'s Werth für die totale Wärme des Dampfes von 2^{at} Totaldruck wäre richtig; dann wäre das mechanische Aequivalent einer Wärmeeinheit $= 547^{mk},517$. Nehmen wir diese Rechnung mit Dampf von 8^{at} vor, so fällt der Werth für das mechanische Wärmeäquivalent doppelt aus. Oder nehmen wir an, dafs das Aequivalent der Wärmeeinheit richtig ist, dann mufs die totale Wärme des Dampfes gröfser sein als bei *Regnault*, nämlich im Dampf von 8^{at} Totaldruck: $637 + 50,515 = 687,515$, während *Regnault* sie zu 658,6062 angibt.

Zu ergründen, wo der Fehler liegt, gehört nicht hierher; nur will ich mir erlauben, hier darauf aufmerksam zu machen, dafs die Werthe in meinen Rechnungen so grofse Differenzen nicht aufweisen, so dafs man den Fehler darin nicht zu suchen braucht und schon auch deshalb, weil Experimente über Druck, Gewicht und Volum gesättigten Dampfes mehrfach und von Verschiedenen wiederholt wurden.

Ich habe am Anfang dieser Abhandlung zum Nachweis, dafs der Dampf während seiner eigenen Ausdehnung unter Zurückschieben eines ihm entgegenstehenden Widerstandes an innerer Energie wachsen mufs, anstatt dafs ein Theil dieser inneren Energie (sogen. latente Wärme) in Arbeit übergeht, die Energie der Dämpfe von 1 und 2^{at} nachgerechnet und erlaube mir hier diese Rechnung weiter zu führen bis zu 8^{at}, immer in Vergleich zu Dampf von 1^{at}. Ich stelle also die Differenzen der Totalwärmen und die der Verdampfungswärmen (latente Wärme) von 1 bis 8^{at} im Folgenden in Vergleich.

Tabelle D.

at	Totalwärme	Differenz	at	Verdampfungswärme	Differenz	Summe dieser zwei Differenzen
2 — 1	643,3 — 637	6,3	1 — 2	537 — 522,66	14,34	20,64
3 — 1	647,34 — 637	10,34	1 — 3	537 — 513,43	23,57	33,91
4 — 1	650,4 — 637	13,4	1 — 4	537 — 506,4	30,6	44,0
5 — 1	652,8 — 637	15,8	1 — 5	537 — 500,54	36,46	52,26
6 — 1	655,2 — 637	18,2	1 — 6	537 — 495,95	41,05	59,25
7 — 1	656,9 — 637	19,9	1 — 7	537 — 491,5	45,5	65,5
8 — 1	658,6 — 637	21,6	1 — 8	537 — 487,76	49,24	70,84

In der letzten Spalte dieser Tabelle D gebe ich die Summe dieser Differenzen, und es stellt sich heraus, dafs jedesmal diese Summe, oder die Summe der frei gewordenen Wärme und der neuen freien Wärme, welche dem höher gespannten Dampfe zugetreten ist, *genau* gleich ist der Temperaturzunahme des Dampfes oder der Zunahme an Wärmeeinheiten des Wassers. Ich füge dies hier bei, weil ich es noch nirgends erwähnt fand und es doch jedenfalls der Notirung werth ist.

Dampf und Wasser von 2^{at} haben also beide eine Temperatur von $120,64^0$; daher ist die Wärmezunahme des Wassers von 1 bis $2^{at} = 120,64 — 100 = 20,64^0$. Dies ist genau die Summe obiger Differenzen.

Zwischen Dampf von 3 und 1at ist die Differenz:

		133,91 — 100 = 33,91
bei	4at ist sie	144,00 — 100 = 44,00
	5 „ „	152,26 — 100 = 52,26
	6 „ „	159,25 — 100 = 59,25
	7 „ „	165,50 — 100 = 65,50
	8 „ „	170,84 — 100 = 70,84

Und alle diese Werthe sind genau gleich denen obiger Summen.

Diese hier vorgenommene Operation in Form einer Gleichung dargestellt ergibt folgendes:

$$(a - a_1) - (b - b_1) + b - a = b_1 - a_1 ,$$

wo a, a_1, b, b_1 bezeichnen bezieh. die Totalwärme des Dampfes und des Wassers niederer Spannung, des Dampfes und des Wassers hoher Spannung; dabei ist $a - a_1$ die Verdampfungswärme des Dampfes niederer Spannung, $b - b_1$ jene höherer Spannung.

Alle von mir in obiger Arbeit angestellten Berechnungen sind höchst einfach und gewähren einen klaren Blick in das Wesen der Sache; sie sind sehr umständlich und scheinbar profan, weshalb sie wohl bisher unterlassen wurden. Jetzt, da sie gemacht sind, werden sie Manchem als gute Grundlage zum Weiterarbeiten dienen. Ich habe 1871 ziemlich einen Monat lang an einer geometrischen Berechnung gearbeitet zur Feststellung der Druckverluste in einer liegenden Dampfmaschine mit Gleitschienen und einer Pleuelstange, fünfmal so lang als die Kurbel, habe durch Heranziehung aller mir bekannten Experimente die Wärmeverluste durch Oberflächen nachgerechnet und unter Berücksichtigung dieser Verluste und des Einflusses des schädlichen Raumes, wie es oben angegeben ist, unter Annahme eines Kessels mit 0,66 Nutzeffect die Fälle 1, 2 und 4 bis zum effectiven Kohlenverbrauch in der Praxis weiter bearbeitet. Das Resultat war eine sehr gute Uebereinstimmung mit meinen Erfahrungen aus der Praxis, und so bin ich für den Arbeitsaufwand zu den obigen Berechnungen reichlich und für lange Zeit durch eine klare Uebersicht über diesen Theil der mechanischen Wärmetheorie belohnt, wie ich sie in Büchern mit hunderten schöner Formeln nicht erreichen konnte.

Ferner läfst der hier vorausgegangene numerische Nachweis keinen Zweifel mehr, dafs selbst beim höchsten Expansionsgrad im Dampfcylinder mit dem Thermometer mefsbare Wärme in innere Energie übergeht und nicht der geringste Theil innerer Energie in Arbeit. Es ist demnach die jetzige theoretische Begründung des *Dampfmantels* bei Expansionsmaschinen nicht ferner haltbar und, da viele andere Gründe ganz entschieden dagegen sprechen, während die Praxis die Berechtigung seiner Existenz noch gar nicht einmal annähernd bewiesen hat, so liegt es sehr nahe, ein für alle Mal statt des Dampfmantels eine *gute Umhüllung des Cylinders* anzurathen.

Richards' Feinsäge.

Mit Abbildungen auf Tafel 34.

Die in Fig. 4 und 5 Taf. 34 in zwei Ansichten dargestellte Kreissäge mit zwei Sägeblättern, welche von *John Richards und Comp.* in Manchester construirt und im *Engineering*, 1878 Bd. 25 S. 151 veröffentlicht ist, dient dazu, Hölzer genau nach verlangten Mafsen zuzuschneiden und hierbei zugleich so glatte Schnittflächen herzustellen, dafs zu ihrer Vollendung keine Hobelarbeit mehr erforderlich ist, sondern nach der Säge unmittelbar das Poliren mittels Sandpapier folgen kann. Um dieses Ziel zu erreichen, ist jedes der beiden Sägeblätter, deren eines zum Langschneiden, das andere zum Querschneiden dient, genau ausgerichtet und senkrecht zur Mittelebene auf der Spindel befestigt. Die Sägezähne sind nicht geschränkt, so dafs also die Schnittbreite gleich der Dicke des Sägeblattes wird. Um aber dennoch ein freies Schneiden des Blattes zu erzielen, ist jedes Sägeblatt nach der Mitte zu etwas dünner gehalten. Die Spindeln der Sägeblätter sind um eine Achse drehbar gelagert, auf welcher links (Fig. 5) ein Schneckenrad sitzt, in das eine Schraube ohne Ende eingreift; letztere kann durch das mit ihr auf gemeinschaftlicher Achse befindliche Handrad verdreht werden, um so das eine oder das andere Sägeblatt über den Tisch zu bringen, je nachdem der Faser entlang oder quer zur Faser gesägt werden soll. Auf dem Tische sind entsprechende verstellbare Führungslineale angebracht, um sowohl verticale, als schiefe Schnitte eben herstellen zu können.

Boyce's Hobel mit Eisenfutter.

Mit Abbildungen auf Tafel 34.

Zur Vermeidung der Vergröfserung des Spanloches vor der Schneide des Hobeleisens durch Abnutzung der Hobelsohle ist der in Fig. 6 bis 8 Taf. 34 nach dem *Scientific American*, 1878 Bd. 38 S. 191 dargestellte Hobel mit einem nachstellbaren Eisenfutter versehen. Fig. 8 zeigt dieses Eisenfutter in perspectifischer Ansicht; dasselbe bildet unten die Einfassung für das Spanloch und hat seitlich zwei schräg ansteigende Arme *B*, zwischen welchen ein Schlitz *A* vorhanden ist, um Platz für den Kopf der Schraube *C* des Doppeleisens (Fig. 7) zu geben. Die Befestigung des Eisenfutters erfolgt durch Schrauben, deren Köpfe in die schwalbenschwanzförmigen Schlitze der Arme *B* eingreifen, wie in Fig. 6 ersichtlich ist. Vermöge seiner einfachen

Form kann dieses Eisenfutter sowohl bei alten, als bei neuen Hobeln leicht angebracht werden und erfordert die Anbringung desselben nur das Einfräfsen einer entsprechenden Vertiefung in den Hobelkasten, um Platz zu schaffen für die Einfassung des Spanloches und für die Arme *B*. Ist die Hobelsohle abgenutzt, so wird das Eisenfutter etwas höher befestigt, wonach der Hobel wieder wie ein neuer functionirt. Die Anbringung dieses Futters bietet keinerlei Schwierigkeiten. Der Hobelkasten wird durch dasselbe nicht geschwächt, seine Dauerhaftigkeit aber durch die Einfassung des Spanloches bedeutend vergröfsert. Dieser Hobel mit Eisenfutter ist von *Boyce und Bruce* in Lockport (N.-Y.) patentirt.

Radialbohrmaschine von Beverley und Terry in Sheffield.

Mit Abbildungen auf Tafel 34.

Die in Fig. 9 Taf. 34 nach dem *Iron*, 1877 S. 712 dargestellte Radialbohrmaschine von *Beverley und Terry* in Sheffield besitzt einen radialen Arm, welcher nicht wie gewöhnlich mit Prismen für die Führung des Bohrzeugträgers versehen ist, sondern der leichteren Herstellung und insbesondere der Durchsichtigkeit wegen drei runde Führungsstangen aufweist. Das Gewicht dieses radialen Armes ist nicht so grofs als sonst, während andererseits durch die durchsichtige Construction desselben dem Arbeiter das Licht nicht in der Weise abgeschnitten wird, wie dies gewöhnlich der Fall ist. Die drei runden Führungsstangen sind gleich weit von einander entfernt angebracht und verschieben sich in dem Kopfstücke der verticalen Säule, wenn die dazwischen liegende horizontale Spindel mittels des an der vorderen Stirnseite des Armes vorhandenen Griffrades umgedreht wird. Die Bohrspindel befindet sich am Ende des radialen Armes im Mittel des Dreieckes der Führungsstangen. Hierdurch ist die Beanspruchung des radialen Armes auf Torsion vermieden. Dabei ist noch beachtenswerth, dafs zumeist ein grofser Theil des radialen Armes hinter dem Kopfstücke der verticalen Säule sich befindet und so das Gewicht des vorn überhängenden Theiles ausgleicht. Bei dieser Maschine ist der radiale Arm im vollen Kreise drehbar und sind die beiden Griffräder für die horizontale Verschiebung desselben und für die verticale Verstellung der Bohrspindel dem Arbeiter in jeder Stellung stets bequem zur Hand.

Fig. 10 Taf. 34 zeigt eine Abänderung, welche die Maschine zur Aufstellung an einer Wand geeignet macht. Hier gleitet der Bohrzeugträger auf den drei Führungsstangen und die Bohrspindel befindet sich zwischen denselben. Auch hier ist wieder sowohl das Griffrad zum horizontalen Verschieben des Bohrzeugträgers, als jenes zum

verticalen Verstellen der Bohrspindel am Bohrzeugträger selbst angebracht, um stets bequem zur Hand des Arbeiters zu liegen.

Jede der beiden Maschinen besitzt eine mit Aufspannschlitzen versehene Grundplatte und einen darauf montirten Kastentisch, welcher als Werkzeugkasten eingerichtet, mit einer verschliefsbaren Thüre versehen ist. Die übrige Detailconstruction ist aus der Zeichnung deutlich zu ersehen.

Bozérian's Tritt-Schwungrad.

Mit Abbildungen auf Tafel 35.

Die mit der gekröpften Schwungradwelle durch Zugstange verbundene Trittvorrichtung, welche in Fig. 1 und 2 Taf. 35 nach der *Revue industrielle*, 1877 S. 345, 1878 S. 42 dargestellt ist, hat den Zweck, das Gewicht des Menschen zum Schwungradbetriebe in entsprechender Weise zur Verwendung zu bringen. Die beiden Trittplatten sind durch je drei Gelenke so mit den drei doppelarmigen Hebeln verbunden, dafs sie stets in horizontaler Lage bleiben, während letztere um ihre im Maschinengestelle gelagerten Achsen schwingen. Die rückwärtige Trittplatte liegt tiefer als die vordere, so dafs der beim Ansteigen nach rückwärts zu vollführende Hub geringer ausfällt als jener nach vorwärts, wodurch eine möglichst gleichmäfsige Anstrengung der Beine des Radtreibers erzielt wird. Von der Nothwendigkeit dieser Einrichtung kann man sich leicht überzeugen, indem man eine gewöhnliche Stiege nach rückwärts ersteigt. Man findet dann, dafs die Biegung des Knies doppelt so grofs ist, als wenn man nach vorwärts gewendet aufsteigt, woraus folgt, dafs bei gleicher Stufenhöhe das Ansteigen nach rückwärts anstrengender ist als jenes nach vorwärts. Zur leichteren Ueberschreitung der todten Punkte ist die Zugstange nach oben verlängert und mit Handgriff versehen, an welchem der Radtreiber die Muskelkraft seiner Arme zur Anwendung bringen kann.

Ein geübter Radtreiber kann an diesem Tritt-Schwungrade mit 30 minutlichen Umdrehungen 15^{mk} Arbeit in der Secunde einen beträchtlichen Zeitraum hindurch leisten.

Mit entsprechend verlängertem Handgriff und verbreitertem Tritte wird dasselbe Tritt-Schwungrad auch zum Treten für zwei Männer eingerichtet ausgeführt, wobei die Kurbel durch eine an einer Zwischenwelle befindliche Kurbelscheibe ersetzt ist und der Antrieb der Schwungradwelle durch Räderübersetzung (ins Schnelle) von der Zwischenwelle aus erfolgt.

Dieser Apparat ist von *G. Bozérian* in Paris (5. rue de Châteaudun) patentirt und in der Weltausstellung 1878 in verschiedenen Anwendungen zu sehen. *J. P.*

Kennedy's Spiral-Lochstempel.

Mit Abbildungen auf Tafel 35.

Mit *Kennedy*'s Lochstempel (Fig. 3 und 4 Taf. 35), dessen Schneidkante am Umfange des Stempels eine Schraubenlinie bildet, wurden Stahlbleche gelocht und bezüglich ihrer Festigkeit nach dem Lochen mit solchen verglichen, welche mit dem sonst gewöhnlich gebräuchlichen Lochstempel von gleichem Durchmesser gelocht wurden. Man kann sich den neuen Lochstempel in der Weise dargestellt denken, dafs man das obere schräge Schermesser einer gewöhnlichen Blechschere in sich selbst einrollt, wobei ein Theil der Schneide von der Achse, also vom Mittelpunkt gegen den Umfang des Lochstempels und der weitere Theil in der Schraubenlinie am Umfange des Lochstempels fortläuft. Das Lochen wird auf diese Weise ein Scheren, welches vom Mittelpunkt beginnend nach und nach den ganzen Umfang des herzustellenden Loches bestreicht, wobei somit der Putzen nach und nach und nicht wie bei dem alten Lochstempel gleichzeitig am ganzen Umfange abgetrennt wird, was namentlich bei relativ grofsem Lochdurchmesser, bezieh. geringer Blechstärke im Verhältnisse zum Lochdurchmesser, einen geringeren Kraftaufwand mit sich bringt.

Festigkeit gelochter Stahlbleche bei Anwendung von Kennedy's Spirallochstempel und dem alten Lochstempel.

Durchmesser des Loches	Bruchspannung		Verlängerung		Bruchquerschnitt	Bemerkung
	Total	auf 1qmm	auf 50mm Länge in der Umgebung des Loches	auf 100mm		
mm	k	k	mm	mm	qmm	
22.48	20 570	44.83	2.75	5,5	459	Gelocht mit dem alten gewöhnlich gebräuchlichen Lochstempel
„	20 410	42,42	5.75	11,5	481	
22.74	19 230	40.43	3.5	7,0	475	
22.61	16 800	36.07	0.75	1,5	465	
„	19 410	42,68	1.5	3,0	455	
22,86	20 480	42,93	1,75	3.5	477	
22,47	17 690	39.00	2,25	4.5	454	
Mittel	19 227	41.2	2.6	5,2	466	
22,48	20 800	44.50	6,75	13,5	467	Gelocht mit Kennedy's Spirallochstempel.
22.35	21 770	47.59	6.25	12.5	457	
„	20 960	44,71	5.75	11,5	469	
„	20 070	43.07	3	6	466	
„	20 640	45.11	6.5	13	457	
22.74	21 590	46.47	6.75	13,5	464	
22,48	20 680	43.23	2.25	4.5	478	
Mittel	20 930	45.0	5,3	10,6	465	

Die Versuche wurden in den Locomotivfabriken der *London and North-Western Railway* in Crewe unter der Leitung von *F. W. Webb* vorgenommen und zeigen die in vorstehender Tabelle auf metrisches

Mafs umgerechneten Versuchsresultate, dafs auch die Festigkeit der gelochten Bleche bei Anwendung des Spirallochstempels, welcher durch die Firma *Thomson, Sterne und Comp.* in London und Glasgow vertrieben wird, eine gröfsere ist als bei Anwendung des alten Stempels. Es zeigen nämlich die mit *Kennedy*'s Lochstempel gelochten Bleche im Mittel eine Zugfestigkeit von $45^{k},0$ auf 1^{qmm}, die mit dem gewöhnlichen Lochstempel bearbeiteten Bleche aber nur $41^{k},2$. Die Stahlbleche hatten hierbei eine Dicke von ungefähr 11^{mm} und waren in der Form der Fig. 5 Taf. 35 jedoch mit nur einem Loche in der Mitte hergestellt.

Eine andere Reihe angestellter Versuche mit je zwei Löchern in einem Blechstreifen von ungefähr 11^{mm} Dicke nach Fig. 5, wobei immer das eine Loch mit dem Spirallochstempel, das andere mit dem gewöhnlichen Lochstempel hergestellt war, zeigte ebenfalls den Vortheil des Spirallochstempels, indem die Blechstreifen stets an der Stelle des mit dem gewöhnlichen Lochstempel hergestellten Loches rissen. Als Bruchspannung ergab sich hierbei im Mittel $41^{k},1$ auf 1^{qmm}.

Bender's Glasverkittungsapparat.

Mit Abbildungen auf Tafel 36.

Der von *Carl Bender* in Sonnenberg bei Wiesbaden erfundene Glasverkittungsapparat (D. R. P. Nr. 78 vom 10. Juli 1877) gestattet das Einlegen des Kittes in die Fensterfalze rascher und besser, als dies von Hand möglich ist.

Der in Fig. 1 bis 3 Taf. 36 im Verticalschnitt, geschlossen und geöffnet dargestellte Apparat besteht aus einem Cylinder mit Kolben und Kolbenschraube, einem Trichter und einem Mundstücke. Der messingene Cylinder dient zur Aufnahme der Kittmasse, welche durch den luftdicht in dem Cylinder sich bewegenden Kolben in den messingenen Trichter vorgeschoben wird, aus welchem sie dann durch das Mundstück hervortritt. (Man verwendet hierbei möglichst weichen Kitt.) Behufs Oeffnen und Füllen des Apparates ist der Trichter mit dem Cylinder durch Gelenke verbunden. Die an dem Schlufshaken des einen Gelenkes angebrachte Schraube x dient zur Sicherung des festen Verschlusses derart, dafs, wenn der Schlufshaken etwas zu leicht gehen sollte, diese Schraube so weit angezogen wird, bis sie den Zapfen y schwach berührt. Das Mundstück d ist zum Eindrücken und Abstreichen des aus dem Apparate austretenden Kittes in den Kittfalz bestimmt, kann abgeschraubt und durch zwei dem Apparate weiter beigegebene, verschieden profilirte Mundstücke ersetzt werden.

Nachdem vor dem Gebrauche des Apparates Kolben und Schraube gut geölt sind, versieht man zuerst den Trichter mit Kitt, bringt dann, indem man den Schraubengriff erfafst, durch leichtes Herumschwenken den Kolben an den Boden des Cylinders und füllt diesen ebenfalls mit Kitt. Man hält nun mit der linken Hand den Apparat etwa rechtwinklig auf den Kittfalz und setzt mit der rechten Hand die Schraube in leichte Bewegung, wobei der ganze Apparat, unter gleichzeitiger Umdrehung der Schraube, je nach Bedürfnifs vor- oder rückwärts bewegt wird. Das Mundstück drückt den so ausströmenden Kitt nicht nur fest und gleichmäfsig in den Kittfalz, sondern streicht denselben auch fertig und sauber ab. Etwa 6cm von der Sprossenecke ist mit der Vorwärtsbewegung des Kolbens nachzulassen, damit jetzt nicht mehr überflüssiger Kitt austritt. Auch bewirkt eine kleine Rückwärtsbewegung des Kolbens in diesem Augenblick das Zurückziehen des Kittes aus dem Mundstücke, wodurch die Reinlichkeit des Apparates noch erhöht wird. Da derselbe ebenso gut mit der rechten Hand gehalten und der Kolben mit der linken bewegt werden kann, so kann man von jeder Stellung aus ebenso bequem als schnell und sauber arbeiten. Ein jedem Apparat beigegebener Spatel dient einestheils zum Füllen desselben und anderntheils zum Reinigen des Trichters nach dem Gebrauche, wenn längere Unterbrechung des Verkittens eintreten sollte.

Dafs die unteren Fenstertheile bei der jetzt gewöhnlichen Arbeit abfaulen und der Kitt frühzeitig abfällt, erklärt sich, wie *Bender* u. a. bemerkt, daraus, dafs die unteren Wetterschenkel nicht nur dem Verwittern an ihrer Aufsenseite besonders stark ausgesetzt sind, sondern namentlich auch der Einwirkung des auf der innern Fensterseite herabrinnenden Schweifswassers. Diesem Uebelstande kann nun gesteuert werden, wenn man vor dem Einlegen der Scheiben eine Schicht guten, d. i. weichen Kittes in den Falz bringt. Durch Andrücken des Glases an die Kittschicht wird die Scheibe selbst ohne Heftstifte schon festgehalten; ist sie nun auch auf der Aufsenseite verkittet, so ist der Falz dicht verschlossen und das Schweifswasser wird nicht mehr zwischen Holz und Glas eindringen, sondern über den Wetterschenkel ablaufen. Das Einlegen der Kittschicht ist zwar nichts Neues; aber es war, namentlich wenn es mit weichem Kitt, welcher am haltbarsten ist, ausgeführt werden sollte, eine langweilige, daher fast gar nicht ausgeführte Handarbeit. Der oben beschriebene Apparat, dessen Handhabung rasch zu erlernen ist, soll nun die gestellte Aufgabe befriedigend erfüllen; derselbe ist mit Zubehör von *Louis Reuleaux* in Mainz für 30 M. zu beziehen.

Heizung der Eisenbahnwagen der französischen Ostbahn.

Aufser der in *D. p. J.* *1878 227 357 beschriebenen Warmwasserheizung für Eisenbahnwagen verdient noch eine andere auf der französischen Ostbahn für die Heizung der Wagen getroffene Einrichtung erwähnt zu werden, welche ebenfalls von dem Betriebs-Oberingenieur dieser Bahn, *L. Regray*, eingeführt worden ist.

Wie schon a. a. O. bemerkt wurde, entspricht den Gewohnheiten der Franzosen, sowie den klimatischen Verhältnissen Frankreichs erfahrungsmäfsig die Wagenheizung mittels warmen Wassers am besten. Die Mängel bezieh. Gefahren der oben angeführten Warmwasserheizung sind nun dadurch vermieden, dafs *Regray* statt der im Fufsboden jedes Coupées zwischen den Sitzen angebrachten, von heifsem Wasser durchströmten festen Wärmflaschen, jedes Coupée an passender Stelle mit zwei wegnehmbaren Wärmflaschen versehen läfst, die nach gewisser Zeit durch andere ersetzt werden. Die aus $1^{mm},5$ starkem, verzinntem Eisenblech hergestellten Wärmflaschen haben eine Länge von 910^{mm}, einen ovalen Querschnitt von 200^{mm} Breite und 78^{mm} Höhe und fassen 10^{l} Wasser. Das Gewicht einer leeren Wärmflasche beträgt ungefähr $7^{k},7$ und ihr Herstellungspreis 14,40 M. (18 Franken). Behufs Füllung der Flaschen befindet sich in der Mitte der einen Stirnwand eine Oeffnung, welche mittels einer Schraube wasserdicht verschlossen werden kann. Um die erforderliche Erwärmung der Coupées während einiger Stunden zu bewirken, mufs der Wasserinhalt der Flaschen eine Temperatur von 90 bis 100^{0} besitzen, wenn die Flaschen in die Wagen eingeschoben werden, und es mufs das Auswechseln der abgekühlten Flaschen gegen wiedererwärmte rasch und so viel als möglich ohne Belästigung des reisenden Publicums bewirkt werden können.

Von *Regray* ist nun zur Erwärmung und Auswechslung der beschriebenen Wärmflaschen seit dem Winter 1877 auf den Stationen Paris, Reims und Chaumont der französischen Ostbahn folgende Einrichtung getroffen worden, welche den oben genannten Bedingungen bisher vollständig entsprochen hat. In unmittelbarer Nähe des Perrons befindet sich innerhalb eines kleinen Gebäudes von 8×7^{m} Grundfläche eine gemauerte Cysterne von $4^{m},600$ Tiefe und $1^{m},350 \times 1^{m},100$ Querschnitt, deren Wasserfüllung durch in der Nähe des Bodens eingeleiteten Dampf auf einer constanten Temperatur von 100^{0} erhalten wird; das verdunstende Wasser wird durch den condensirenden Dampf ersetzt, während der Ueberschufs durch ein Ablaufrohr hinwegfliefst, so dafs die Wassertiefe stets etwa $4^{m},200$ beträgt. Oberhalb der Cysterne und in der Nähe der Sohle derselben sind je 2 Kettenräder gelagert, über welche 2 *Galle*'sche Ketten laufen, die zwischen sich 38 aus Bandeisen zusammengenietete kännchenförmige, zur Aufnahme der Wärmflaschen bestimmte Rahmen tragen; die Entfernung je zweier derartiger Rahmen beträgt 320^{mm}, der Abstand der einander parallel laufenden *Galle*'schen Ketten $1^{m},100$. Durch Zahnräder und Riemenscheiben-Uebertragung wird mittels einer kleinen 2^{e}-Dampfmaschine das obere Kettenscheibenpaar in langsame Drehung versetzt und das eben beschriebene Paternosterwerk derart durch das heifse Wasserbad hindurchgezogen, dafs jedes Kännchen desselben, bezieh. jede in solchem Kännchen befindliche Wärmflasche etwa 5 Minuten

unter Wasser bleibt. Erfahrungsmäfsig genügt dieser Zeitraum, um den Wasserinhalt der abgekühlten Wärmflaschen auf etwa 90° zu erwärmen. Die Bedienung des Paternosterwerkes geschieht durch 2 Arbeiter, deren einer die kalten Wärmflaschen in die Kännchen einlegt, während der andere die erwärmten in Empfang nimmt und auf einen dreirädrigen kleinen eisernen Karren ladet, mittels welchen ein dritter Arbeiter dieselben vor die am Perron haltenden Eisenbahnwagen führt, um sie dort gegen die abgekühlten Wärmflaschen auszuwechseln.

An dem einen Lagerbock der oberen Kettenräder des Paternosterwerkes sind Führungsleisten angebracht, durch welche einerseits das gerade 900mm über Fufsboden befindliche, abwärts gehende Kännchen nach auswärts so geneigt wird, dafs ein bequemes Einlegen der Wärmflasche erfolgen kann, während das geradeüber liegende Kännchen so weit umgekippt wird, dafs die in ihm befindliche, aus dem Wasserbade kommende Wärmflasche auf eine davor angebrachte, schräg geneigte Tischplatte geschüttet wird; hierbei gleitet dieselbe durch zwei breite Bürsten hindurch, welche das anhängende Wasser zum grofsen Theil entfernen.

Bei voller Ladung fafst das Paternosterwerk 34 Wärmflaschen, von denen 24 bis 26 gleichzeitig im Wasserbade befindlich sind; da, wie oben erwähnt, die Zeit des Durchganges einer Flasche durch das Wasserbad etwa 5 Minuten beträgt, so wird alle 12 Secunden eine auf 90° erwärmte Flasche auf den Empfangstisch abgegeben. Die Wärmflaschen werden im Herbst mit Wasser gefüllt, gut verschlossen und erst nach Beendigung der Heizperiode, im Frühjahr, wieder entleert.

Im vergangenen Winter waren auf der französischen Ostbahn mehr als 11 000 derartiger Wärmflaschen im Gebrauch und betrug beispielsweise die Zahl der vom 8. März bis 15. Mai 1877 auf die oben beschriebene Weise wiedererwärmten Flaschen 1 060 000.

Die Herstellungskosten einer solchen Heizstation belaufen sich abgesehen derjenigen des kleinen Gebäudes auf 14 160 M., nämlich für die gemauerte Cysterne 2640 M., das Paternosterwerk 2600 M., der Dampfkessel von 40qm Heizfläche, die Dampfpumpe und Betriebsmaschine und die Rohrleitung 8920 M.

Die Betriebskosten betragen für die Wärmflasche durchschnittlich 1,92 Pf.

Eine ausführliche Beschreibung und Zeichnung der Anlage findet sich in *L. Regray: Le chauffage des voitures etc.* S. 352 bis 356 Taf. 31; ferner im Auszuge in dem *Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1877 Bd. 4 S. 489 und der *Revue universelle de mines*, 1878 Bd. 3 S. 235. *L. P.*

Kettenbaumbremse von G. Hopwood in Blackburn.

Mit Abbildungen auf Tafel 35.

Diese in Fig. 6 und 7 Taf. 35 nach dem *Textile Manufacturer*, 1877 S. 406 gezeichnete Vorrichtung ist an beiden Enden des Garnbaumes *a*

angebracht und besteht aus zwei Backen *b* und *c*, zwei am hinteren Gestellriegel *d* befestigten Federn *e*, *f* und einer Stellschraube *g*.

Der Garnbaum *a* hat hier am Ende keine Zapfen, sondern ruht mit seiner hölzernen Oberfläche in den halbkreisförmigen Mulden *b*, welche unten stumpfwinklig geformt, mit Nasen *h* und *i* versehen sind und auf an den Stuhlwänden angeschraubten Stelleisen *k* liegen. Die Stärke der Kettenspannung bestimmt die Stellschraube *g*, welche den hinten in *e* eingelegten Backen *c* vorn mehr oder weniger stark gegen *a* drückt.

Die während des Webens entstehenden ungleichmäfsigen Fadenspannungen, welche sich für jeden Schufseintrag wiederholen und ebenso auf den Garnbaum einwirken, sind bei diesem Apparat unschädlich gemacht. Oeffnet sich das Fach und mufs der Garnbaum viel Garn hergeben, so hebt sich *a* mit *c*, soweit es die Federspannung gestattet, und sucht den Backen *b*, welcher jetzt wenig oder gar nicht niedergedrückt wird, so zu bewegen, dafs die Nase *h* an *k* anzuliegen kommt. Schliefst sich das Fach und wird die Waarenaufwindung unterbrochen, so windet sich das zuviel Abgewickelte wieder auf *a* auf, weil *a* sich senkt und *b* stark niederdrückt, so dafs dessen stumpfwinkliger, auf *k* aufliegender Theil nach links zu rücken sucht, bis die Nase *i* an *k* sich anlegt und diese Rückwärtsbewegung beendet.

Es ist diese Vorrichtung nicht zu unterschätzen, da bei den meisten Backenbremsen das Zurückwalken der zuviel abgewickelten Kette höchst mangelhaft oder gar nicht stattfindet, also leicht eine ungleichmäfsige Schufsdichte entsteht. Die Seilbremse wirkt zwar tadellos, ist aber ziemlich umständlich in ihrer Regulirung, wenigstens bei weitem nicht so bequem, als es hier durch Stellschrauben *g* erfolgt.

Doppelhub-Schaftmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 35.

Doppelhub Schaftmaschinen *(double lift dobbies)* eignen sich sehr gut für rasch laufende mechanische Webstühle mit mehr als 5 Schäften. Bei den gewöhnlichen Schaftmaschinen ist jeder Schaft mit nur *einer* Platine verschnürt und mufs die letztere bei jeder Schafthebung hochgezogen und wieder zurückgestellt werden; letzteres braucht eine gewisse Zeit, da es durch Feder- oder Gewichtszug erfolgt, gestattet selten mit mehr als 120 bis 130 Schützenläufe in der Minute zu weben. Bei den doppelthebenden Maschinen arbeiten 2 Messer zu einander entgegengesetzt; hebt sich das eine und macht es Fach mit seinen Platinen während des 1., 3., 5. . . . Schusses, so senkt sich hierbei das andere,

um für den 2., 4., 6. . . . Schufs bei dem Tiefgang des ersten Messers die Schäfte zu heben. Jeder Schaft ist an 2 Platinen geschnürt, von denen je eine mit einem der beiden Messer arbeitet. Findet hiernach bei jedem Schusse eine Hebung des Schaftes statt, so hat die hochgehende Platine stets Zeit, zur Ruhe zu kommen. Macht z. B. der Webstuhl minutlich 160 Schufs, so hebt bezieh. senkt sich die Platine in dieser Zeit nur 80 mal, während bei gewöhnlichen Schaftmaschinen und bei nur 120 Touren des Stuhles auch 120 Stück Hebungen oder Senkungen der Platinen erfolgen. Der einzige Nachtheil der Doppelhubmaschinen besteht darin, dafs das geschlossene Fach fehlt und das Fadeneinziehen demzufolge etwas umständlich ist; sehr vortheilhaft aber ist, dafs die Kettenfäden wenig leiden, weil sie nicht unnöthiger Weise gesenkt werden.

Die in den Abbildungen Fig. 8 und 9 Taf. 35 dargestellte Maschine ist von der Firma *Willan und Mills* in Blackburn bereits seit einiger Zeit in Deutschland eingeführt worden und hat folgende Einrichtung: Jeder Schaft hängt an zwei bei *a* drehbaren und mit ihrer Verzahnung in einander greifenden Hebeln *b*. Wird der linke Hebel (Fig. 8) durch die darüber liegende Schaftmaschine gehoben, so geht auch der rechte in die Höhe, und es steigt der Schaft gleichmäfsig an seinen beiden Enden. *c*, *c* sind die schleifenförmig gebogenen, selbstfedernden Platinen, deren Tiefstellung durch den Platinenboden *d* bestimmt ist und deren Hochgang durch die sich zu einander entgegengesetzt bewegenden Messer *e* bewirkt wird. Die linke Platine liegt der Figur nach in ihrem Messer *e*, sie ging für den vorigen Schufs hoch und senkt sich jetzt mit dem Schafte; die rechte Platine ist von ihrem Messer abgedrückt worden und bleibt bei dessen Hochgang unten stehen; es wird somit bei dem nächsten Schufs der gezeichnete Schaft unten stehen.

Das Einlegen der Platinen in ihre Messer für die Schafthebung und das Ausdrücken aus den Messern für die Schaftsenkung erfolgt durch zwei Karten *f* (Fig. 9), Holzkarten mit eingeleimten Nasen. Jede solche Nase bewirkt Schafttiefgang, ein glattes Bretchen hingegen ergibt Schafthochgang. In Fig. 8 würde die linke Karte glatt sein und die rechte einen Daumen haben müssen; zuerst wirkt die linke und bringt den Schaft hoch, dann drückt die rechte und senkt ihn.

Die Messerbewegung ist folgende: Durch den Hebel *g* (Fig. 9) wird für zweimaliges Fachmachen das Messer *h* gehoben und gesenkt; für den ersten Schufs gehoben und für den zweiten gesenkt. Dieses Messer ist vorn an dem Riemen *i* befestigt, welcher an seiner rechten Seite der Bewegung von *h* folgt, links aber sich entgegengesetzt dazu bewegt und das andere hier befestigte Messer *k* für den ersten Schufs senkt, für den nächsten aber hebt. Die Bewegung der Messer an ihren anderen Enden ist der Richtung nach dieselbe, der Gröfse nach aber eine kleinere, weil hierselbst der Riemen um Rollen von kleinerem Durchmesser gelegt ist; dies führt zu reinem Fache.

Die Prismenbewegung erfolgt von dem Hebel *g* aus durch einen Bolzen, welcher den um *l* drehbaren doppelarmigen Hebel *m* hin und her bewegt; in dem oberen Ende von *m* liegt einer der beiden durch Schienen mit einander verbundenen Cylinder, welche daher auch für den einen Schufs nach rechts und für den andern nach links rücken. Es wirken somit die beiden Karten abwechselnd auf ihre Platinen ein und werden dieselben jedes Mal in das Messer oder davon abgestellt, wenn ihr Messer unten ist. Der Stellung Fig. 8 zufolge lag die rechte Karte an und schwingen jetzt beide Karten nach rechts. Das Wenden der Cylinder erfolgt durch daran befestigte Sperrräder und am Gestell angehängte Sperrhaken.

An neueren Ausführungen dieser Maschinen (Fig. 10 und 11 Taf. 35) sind die Riemen beseitigt und haben *Yates* und *Brierley* Messer angewendet, die als einarmige Hebel geformt und vorn bei *n* drehbar sind. Es werden sich diese Messer hinten höher heben als vorn und so ebenfalls ein reines Fach liefern. In der älteren Ausführung (Fig. 10) ist an jedes Messer je eine Zugstange *o* gehängt, welche beide unterhalb der Kette mit um *p* drehbaren Tritten verbunden sind und durch an der Schlagexcenterwelle *q* befestigte Excenter *r* abwechselnd bewegt werden. Die Cylinderbewegung erfolgt durch eine Kurbel am Ende der Welle *q* mittels Zugstange *s* und Winkelhebel *t*.

Diese Construction machte zwar die Cylinderbewegung unabhängig von der Messerbewegung, führte aber zu dem Uebelstand, dafs die Stangen *o* durch die Kette gesteckt werden müssen, was die anliegenden Fäden beschädigte. An der neuesten Ausführung (Fig. 11) ist eine Zwischenwelle *u* eingeschaltet, welche von der Aufsenseite des Stuhles durch die Stange *v* Schwingung erhält und diese durch Hebel und Zugstangen ebensowohl auf die Cylinder, als auf die Messer überträgt. (Nach dem *Textile Manufacturer*, 1877 S. 407.) *E. L.*

Hausner's verbessertes Dynamometer zur Untersuchung von Stoffen.

Mit Abbildungen.

Um allen Anforderungen bei Beurtheilung der Güte von Schafwoll- u. a. Stoffen zu entsprechen, hat *Josef Hausner*, k. k. Major in Wien, seinen blos den Grad der Dehnbarkeit zeigenden Apparat (* 1876 222 302) so umconstruirt, dafs mit demselben durch einfache Verbindung des äufseren Backenpaares mit einer Federwage auch die Kraft (in Kilogramm) angezeigt wird, welche erforderlich ist, um den Stoff zu zerreifsen. Zu diesem Behufe ist der Apparat, wie Fig. 1 zeigt, im

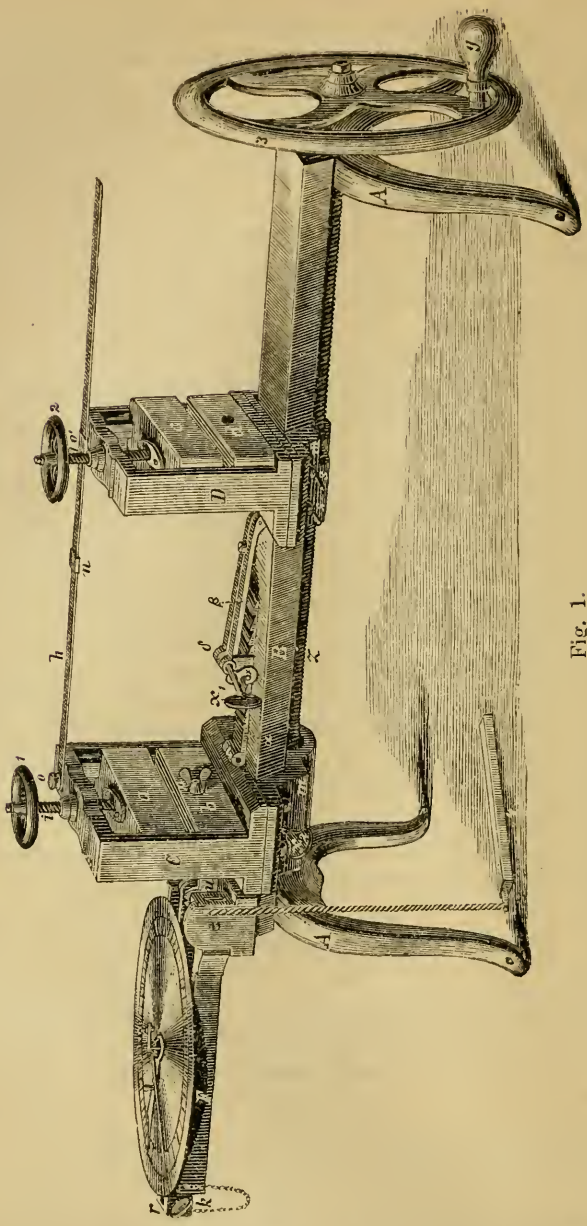


Fig. 1.

Wesentlichen unverändert geblieben; nur ist derselbe in Metall ausgeführt [1] und der Backenständer *C* nicht mehr fest, sondern wie der

[1] Das Gestell *A* sammt der Brücke *B*, die beiden Backenständer *C* und *D*, dann der Bügelständer *E* sammt dem Wagebügel *F*, das Schwungrad *3* und

Ständer *D* beweglich gehalten und am Ende der Brücke *B* ein Bügel zum Einlegen einer 300ᵏ starken Federwage angebracht.

In Betreff der aus der Abbildung sich leicht ergebenden Einrichtung ist zu bemerken, dafs die beiden unteren Ständertheile *m* der Form der Brücke *B* angepafst sind; im Backenständer *D*, welcher etwas stärker, ist ein Muttergewinde entsprechend der Zugschraube *z* eingeschnitten, dagegen in *C* blos die runde, glatte Oeffnung für dieselbe mit genügendem Spielraum ausgebohrt. Auf einer Seite des unteren Rahmentheiles vom Backenständer *D*, wo dieser die abgeschrägte Fläche der Brücke berührt, wird eine Metallbeilage mittels der Schraube *s* angedrückt, wodurch ein gleichmäfsiger Zug erreicht und jedes Wanken während der Arbeit verhindert ist.

Die Backen *a*, *b* und *c*, *d*, welche nach dem Abschrauben der Führungsleisten leicht aus ihren Ständern gehoben werden können, sind an den Berührungsflächen mit je zehn abgerundeten, genau in einander greifenden, 2ᵐᵐ tiefen Furchen der Länge nach eingehobelt, wodurch sie sowohl einzelne Garnfäden, als auch leichte und schwere Stoffe, oder leichte Ledergattungen festzuhalten im Stande sind.

Der Backenständer *C* läfst sich mittels des Schraubenschlüssels $\varkappa_2$ am äufsersten Ende der Brücke *B* feststellen, wodurch es möglich wird, die Dehnbarkeit des Garnes oder Stoffes allein zu bestimmen.

Auf der Brücke *B* sitzt hinten ein Ständer, in welchem der Bügel (Fig. 2) für die Federwage mit seinen beiden Ausläufern 5 horizontal eingesteckt wird. Dieser Bügel ist nach dem Wagegehäuse geformt, an seinem oberen Rande an entsprechender Stelle eingeschnitten und am äufseren Theile *r* dem Wageträgerzapfen so angepafst und durchbohrt, dafs man mit einem einfachen glatten Schlüsselstift *k* die Wage am Bügel festhalten kann. Die Wage selbst ist von bekannter Einrichtung und besitzt nur einen zweiten sog. todten Zeiger, um die bei Versuchen erreichte Zugkraft anzuzeigen.

Damit der Zug vollkommen senkrecht und in gleicher Höhe mit der Backenbohrung wirkt, ist am untern Theile der Wage mittels des Bolzens 4 (Fig. 3) ein doppelter abnehmbarer Zugbügel *u* angebracht, welcher mittels Schraube *t* und Flügelmutter *p* an deren unterem Backen *b* im Ständer *C* befestigt wird. Um das schnelle Zurückfahren des Wagezeigers zu verhindern, wodurch die Federn leiden würden, ist am Ständer *C* eine bewegliche Zahnstange α und am Ständer *D* ein mit Nufs $\varkappa$, Schlüssel $\varkappa_1$ und Nufsfeder δ versehener, wie die

---

die Sperrvorrichtung α, β sind von Schmiedeisen, die Backen *a*, *b* und *c*, *d*, dann Rad 1 und 2 von Messing, die Zugschraube *z* von Stahl. Die Brücke, die beiden Backenständer, die Bügelständer *E* und *F* sind gehobelt.

Die ganze Länge des Apparates bei aufgestecktem Bügel und eingelegter Wage beträgt 63ᶜᵐ, das Gewicht mit einer 100ᵏ-Wage ist 17ᵏ. Der Preis des Apparates ohne Wage ist 90 fl. ö. W.; die Wage berechnet sich je nach der Zugkraft von 100 bis 300ᵏ mit 9,50 bis 25 fl. ö. W.

Zahnstange in einem Gelenk sich bewegender Zahnhaken β angenietet (Fig. 4), welcher es ermöglicht, den Ständer C nach dem Reifsen des Stoffes festzuhalten und nach Belieben langsam wieder zurückzuführen.

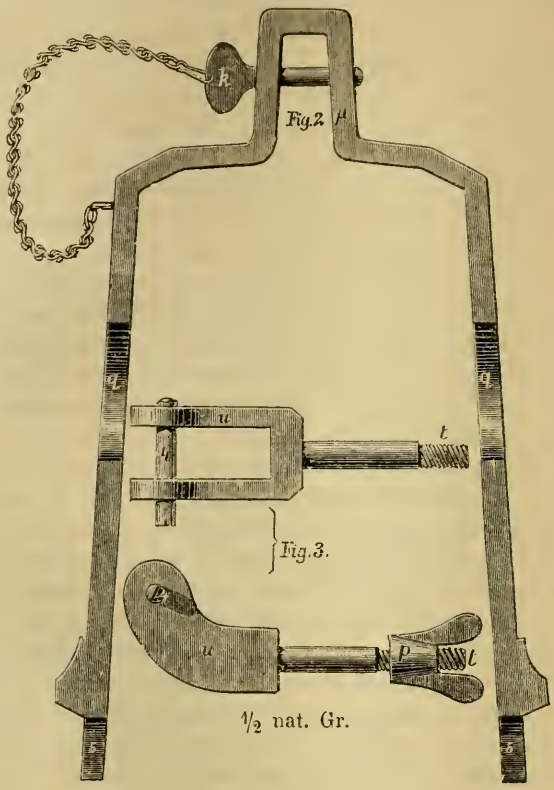
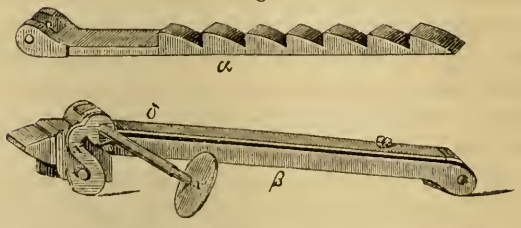


Fig. 4.



Am oberen Theile des Backenständers C ist mittels eines Schraubenknopfes o ein der Länge der Brücke entsprechender, 1^{cm} breiter Messing-Mafsstab h angeschraubt, welcher am oberen Theile des Backenständers D durch eine angenietete Führungsklammer während des Zuges in seiner gegen die Brücke genau parallelen Lage erhalten wird. An diesem Mafsstabe ist überdies ein Federschieber n beweglich angebracht, mittels welchen man nach bewirkter Spannung des Stoffes (was dann eintritt,

wenn der Wagezeiger auf Null steht) markiren kann, um leichter und schneller den Grad der Ausdehnung ablesen zu können, welcher bis zum Eintritte des Reifsens erreicht wurde, ohne darüber eine Vormerkung führen zu müssen.

Ist die Wage ausgelöst, der Schlüssel, bezieh. die S-förmige Nufs der Sperrvorrichtung senkrecht gestellt, wodurch der Zahnhaken über den Zähnen der Zahnstange sich erhält, und ein Stoffabschnitt (von 22^{cm} Länge und 10^{cm} Breite) zwischen den Backen a, b und c, d eingeklemmt, um auf seine Dehnung und Festigkeit geprüft zu werden, so bewegen sich während der langsamen Drehung des Rades *3* mittels der Kurbel g die Zeiger der Wage vorwärts, der Federschieber n des Mafsstabes bleibt jedoch stehen; fängt der Stoff zu reifsen an, so beginnt der obere Zeiger eine Rückwärtsbewegung, während der untere (sogen. todte) Zeiger stehen bleibt. Die rasche Rückwärtsbewegung des mit der Feder der Wage in Verbindung stehenden Zeigers wird nun durch Drehen des Schlüssels $\varkappa_1$ in die wagrechte Lage gehemmt, wodurch der Zahnhaken β in einen ihm zunächst stehenden Zahn der Stange α eingreift und den Backenständer C am Zurückprellen hindert. Der untere Zeiger markirt die Kraft (in Kilogramm), welche nothwendig war, den Stoff zum Reifsen zu bringen, und ist das Moment des Stillstandes desselben auch, wie erwähnt, mafsgebend für die Dehnbarkeit (in Millimeter), welche man sofort, wenn auch ein nur kleiner Rifs in der Mitte des Stoffes entstanden wäre, ohne durch Drehen ein stärkeres Reifsen zu bewirken, am Mafsstabe abliest. Nach Notirung der Resultate dreht man die Kurbelscheibe *3* einfach zurück, wodurch Feder und Wagezeiger langsam auf ihren Ruhepunkt gelangen.

Da Leinen- und Baumwollstoffe eine geringere Dehnung aushalten und dann gewöhnlich plötzlich in der ganzen Breite abreifsen, ist am Apparat und zwar am Wagebügel-Ständer mittels eines Kettchens ein etwas über 1^{cm} im Quadrate starker, 10^{cm} langer, vulcanisirter Kautschukstreifen *4* befestigt, welcher, sobald sich zwischen dem Wagebügel E und dem Backenständer C durch den Zug der nöthige freie Raum ergeben hat, hier dicht an die Brücke eingeschoben wird. Reifst nun der Stoff wirklich, ohne dafs man im Stande war, die Zahnstange mit dem Zahnhaken zu fassen, so dient dieser Kautschukstreifen als Buffer zur Schonung der Wage. Dieser Streifen *4* läfst sich durch erneuertes Rechtsdrehen des Rades *3* bei eingeschnapptem Zahnhaken ausheben, worauf durch Zurückdrehen des Kurbelrades der Wagezeiger auf seinen Nullstand gebracht werden kann.

Wird auf die Dehnbarkeit allein geprüft, so bleiben dieselben Merkmale aufrecht erhalten; nur dafs, nachdem man sich dadurch, dafs der Wagezeiger auf Null zeigt, von der natürlichen Spannung des Stoffes überzeugt hat, der hintere Backenständer C durch den Schraubenschlüssel $\varkappa_2$ festgestellt wird.

Prof. Dr. *Heger* in Wien hat sich durch Versuche mit dem *Hausner*'schen Apparat überzeugt, dafs die Handhabung desselben leicht und sicher ist und die erzielbaren Resultate eine für die Bedürfnisse der Praxis ausreichende Genauigkeit und Verläfslichkeit besitzen; es verdient daher dieser Apparat zur Prüfung der Güte und Festigkeit von Wollstoffen u. dgl. alle Beachtung. *Z.*

Riehn, Meinicke und Wolf's Entwässerungsapparat für Kohle, Schiefer u. dgl.

Mit Abbildungen auf Tafel 36.

Zu den vorhandenen mechanischen Trocken- und Entwässerungsapparaten, welche zumeist mittels Centrifugalkraft die Feuchtigkeit entziehen, tritt in neuerer Zeit der von *Riehn, Meinicke und Wolf* in Görlitz construirte Entwässerungsapparat für Kohlen und sonstige Materialien hinzu (D. R. P. Nr. 149 vom 11. Juli 1877), welcher ein von dem oben gedachten gänzlich abweichendes Princip verfolgt, nämlich Entwässerung durch Siebe und abwechselnd verdichtete und wieder ausgedehnte Luft.

Es gelangt bei diesem in Fig. 4 bis 6 Taf. 36 dargestellten Apparat das zu entwässernde Material auf eine Reihe hinter einander liegender Siebe *C*, tritt auf das erste bei *A* und wird über sämmtliche Siebe nach und nach durch die Schnecke *B* fortbewegt, um vom letzten bei *D* entwässert abzufallen. Neben jedem der erwähnten Siebe bewegt sich ein Kolben *E* auf und nieder, welcher bei seinem Niedergange die unter ihm befindliche Luft verdichtet und zwar in Folge entsprechend regulirter Spannung der die Klappe *F* schliefsenden Feder grade so weit, dafs genau so viel Luft durch die Materialschicht hindurchgeht, um dieselbe zu lockern und etwaige in die feinen Siebmaschen eingedrungene Schlammtheilchen aus denselben hinauszustofsen, während der Ueberschufs von Luft durch *F* selbst entweicht. Beim Aufgange des Kolbens *E* dagegen wird die äufsere Luft durch die Materialschicht hindurch unter dieselbe gezogen und saugt hierbei das dem Material anhaftende Wasser ab, befördert aber auch gleichzeitig die Verdampfung der Feuchtigkeit und trägt dadurch in doppelter Richtung zu Abtrocknung der Kohlen o. dgl. bei.

Das im Kasten *G* in unveränderter Höhe stehende Wasser soll die zwischen Sieb und Kolben befindliche Luftmenge reguliren, eine Einrichtung, welche dem Referenten weniger nothwendig erscheint, weil solche Regulirung auch durch entsprechende Dimensionirung des Raumes *G* erzielt würde; weit wichtiger scheint ihm jener constante Wasserstand

dazu, um das von den Sieben niedergehende Wasser ununterbrochen abzuführen, ohne dafs gleichzeitig die durch jene hindurchgegangenen Materialtheilchen mit abfliefsen, deren Ansammlung behufs etwaiger weiterer Verwendung wünschenswerth erscheint. Ein Eintritt der Luft in oder Austritt derselben aus dem Raume *G* auf anderem Wege als durch die Materialschicht selbst wird dadurch verhindert, dafs die Enden der in verschiedenen Höhen angebrachten Wasserabführungsrohre *H* unter dem Wasserspiegel des Abflufsgerinnes liegen. Durch *I* können die im Raume *G* sich anhäufenden Schlammtheilchen abgeführt werden, welche Arbeit noch dadurch befördert werden könnte, dafs der Boden von *G* nach den Ableitungsrohren zu einigen Abfall erhielte. Durch die verschliefsbaren Oeffnungen *L* können die einzelnen Räume gereinigt werden; durch *M* stehen sie mit einander in Verbindung.

Wenn der besprochene Apparat sich, wie dies nach der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1878 S. 96 in der Kohlenwäsche zu Sulkow-Zeche bei Pilsen der Fall sein soll, auch bei weiteren Versuchen bewährt, so dürfte derselbe besonders für die aus den Kohlenwäschen direct zur Verkokung abzuführenden Producte gewifs von nicht geringem Werthe sein und würde sich jedenfalls bald einer ziemlich allgemeinen Verwendung erfreuen dürfen. *S—l.*

Neuer Normalcompafs und Sturmcompafs; von Heinrich Westien in Rostock (Mecklenburg).

Mit Abbildungen auf Tafel 37.

Zur Construction der beiden in der Ueberschrift bezeichneten Compasse wurde ich durch die vielen Dampfer- und Schiffsstrandungen veranlafst, die zum gröfsten Theile auf die Unzuverlässigkeit der Compasse zurückzuführen sind. Es war daher mein Grundgedanke, einen zuverlässigen Peilcompafs und Sturmcompafs zu schaffen. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, machte ich mich zunächst mit der Construction der früheren Compasse vertraut und suchte durch Einziehung von Urtheilen erfahrener Seeleute über die Leistungen der verschiedenen Ausführungen meine auf dem betreffenden Specialgebiete der Nautik theoretisch und praktisch gemachten Erfahrungen zu erweitern. Das erstgenannte Instrument, welches sich besonders als Peil- und Azimuthalcompafs eignet, habe ich mit dem Namen „Normalcompafs“ bezeichnet, während ich das zweite, als vorzüglich beim Sturme anwendbar, „Sturmcompafs“ genannt habe.

Normalcompafs (Fig. 1 bis 4 Taf. 37). Die hauptsächlichsten Fehler der bis jetzt construirten Compasse sind folgende: 1) die mag-

netische Achse der Nadel- oder des Magnetnadelsystemes fällt oftmals nicht genau mit der geometrischen Achse der Nadel (d. h. mit NS-Strich der Rose) zusammen und gibt somit zu Collimationsfehlern Anlafs. Solchen Fehlern gegenüber ist der Seemann, obgleich sie sich am Lande nicht schwer bestimmen lassen, ziemlich hilflos. 2) Bei Nadelsystemen verändert sich mit der Zeit die magnetische Achse des Systemes und der Schiffer weifs sich dann oftmals nicht anders zu helfen, als dafs er sein Nadelsystem ganz verwirft und an Stelle derselben eine einfache Nadel treten läfst. 3) Lassen fast alle bis jetzt angewendeten Diopter in Betreff genauer Peilungen zu wünschen übrig und sind mit manchen Fehlern behaftet; bedenke man nur, dafs bei den bis jetzt gebräuchlichen Dioptern das Auge oft gezwungen wird, einen sehr nahen (den Faden des Diopters) und einen sehr entfernten Gegenstand (das zu peilende Object) zu gleicher Zeit zu beobachten.

Der erstgenannte Fehler, welcher durch das Nichtzusammenfallen der geometrischen Achse der Rose mit der magnetischen Achse der Nadel entsteht, wird theilweise dadurch hervorgerufen, dafs der zur Ausfütterung des Hütchens benutzte Achatstein nicht centrisch und die Form der Magnetnadel nicht geometrisch ist; um diesen Fehler fortzuschaffen, macht sich ein Verschieben derselben aus dem Mittelpunkte der Rose zur Centrirung der letzteren nothwendig. Meistentheils fällt auch die magnetische Achse der einzelnen Magnetnadel selbst nicht mit der geometrischen zusammen und veranlafst somit einen bleibenden Fehler. — Was zweitens die Veränderung der magnetischen Achse der Systeme anbelangt, so wurzelt dieselbe in dem Gesetze, dafs zwei oder mehrere in Wirkungsweite befindliche gleichnamige Pole sich einander schwächen und der stärkere sich auf Kosten des schwächeren verstärkt. Dies macht sich geltend bei Compafsnadelsystemen, bei denen 2 oder 4 gleich lange und dicke Magnetstäbe in einer parallelen Lage ungefähr 3^{cm} von einander entfernt und mit ihren gleichnamigen, nach derselben Richtung gekehrten Polen an der Unterseite der Rose in der Weise befestigt sind, dafs ihre Achsen mit der Nord- und Südlinie parallel laufen. Ferner sind wir nicht im Stande, zwei Magnetnadeln herzustellen, die vollkommen gleich grofs und gleich stark magnetisch sind; demnach wird es auch nicht ausbleiben, dafs bei solchen Systemen häufig sich die magnetische Achse des ganzen Systemes verändert. Endlich tritt noch zu dem dritten oben schon erwähnten Fehler der bis jetzt construirten Diopter die gezwungene Körperstellung des Beobachtenden.

Die unter 1 und 2 genannten Fehler habe ich durch eine neue Construction in der Befestigung der Magnetnadel und die unter 3 angeführten Unzuverlässigkeiten durch Anbringung eines zweckmäfsig construirten Diopters zu heben versucht. Die neue Hütcheneinrichtung gestattet dem Seemanne zu jeder Zeit, den durch die Excentricität

der Rose und des Hütchens, durch das Nichtzusammenfallen der magnetischen Achse der Nadel mit der geometrischen und durch das Verändern der magnetischen Achse bei Nadelsystemen hervorgerufenen Collimationsfehler der Rose bestimmen zu können. Die weitere Anbringung des neuen Diopters erlaubt dem Beobachtenden, in bequemer Körperstellung beide Bilder neben einander mit gleicher Schärfe und Helligkeit zu sehen.

Der concentrische Ring c (Fig. 1) und der Kessel A bewegen sich um zwei auf einander normal stehende Achsen tt und ww; die Zapfen t sind in den Pfeilern z befestigt, welche unten durch den Zapfen H verbunden sind. Dieser mit Schneckengewinde versehene Zapfen H steckt mit der Messingbüchse centrisch im Kastenboden U und gestattet durch die Schraube P den ganzen Compafs zu drehen und auf die zu peilenden Objecte genau einzustellen. Mittels einer excentrischen Scheibe x kann der Eingriff der Schraube P aufgehoben werden.

In der Achse des Kessels A ist die Pinne eingebracht, eine durch die Mutter d' befestigte Messingstange a, welche oben die Stahlspitze g trägt. Zur Centrirung der letzteren dienen vier im oberen Ende der Röhre d radial eingesetzte Schräubchen f, welche auf einen die Pinne umschliefsenden Gummiring wirken. Die Bleibelastung X hat den Zweck, den Kessel A stets in horizontaler Lage zu halten.

Auf der Stahlspitze g dreht sich das neue Hütchen h, welches im vergröfserten Mafsstabe in Fig. 2 und 3 dargestellt ist; dieselbe besteht aus dem mit einer Ansatzscheibe b' versehenen Messingrohre b, welches innen mit einem Gewinde versehen und dadurch geeignet ist, das Hütchen entweder in die obere oder in die untere Oeffnung aufzunehmen, wie dies beim Rectificiren näher angegeben wird. An dem kürzeren, durch die Flansche b' abgetheilten Rohrstück b ist die Rose r mittels der Schraubenmutter i, an dem längeren das Magnetnadelgestell k befestigt.

Das Hütchen mit Rose und Magnetnadel dreht sich in dem aus Messing gefertigten und mit vier Theilstrichen versehenen Ring J (Fig. 1); diese Theil- oder Steuerstriche stehen so gegen einander, dafs die durch zwei diametrale Striche gedachte Ebene normal auf der Grundebene des Gehäuses steht und die Durchschnittslinie der beiden Steuerstrichebenen mit der Achse des Gehäuses zusammenfällt.

Auf der oberen Fläche des Deckelringes J ist mittels des Gelenkes D das Diopter q befestigt, dessen Zusammenstellung aus der Zeichnung ohne weiteres ersichtlich ist. In die obere Oeffnung des T-förmigen Messingrohres q ist das astronomische Ocular S, in die untere und in die vordere Oeffnung das Objectivglas u bezieh. t gesteckt; letztere Gläser sind achromatisch, die Brennweite beider verhalten sich zu einander wie 1 : 2. Aufserdem ist noch zu erwähnen das rechtwinklige

Prisma *l* und die mit farbigen Blendgläsern versehene drehbare Scheibe *r*, welche aus dem Rohre etwas vorragt, um bequem gedreht werden zu können.

Durch die Ocularöffnung erblickt man ein Fadenkreuz und das aus zwei Hälften bestehende Feld. Während man auf der einen Hälfte die Theilung der Rose sieht, erblickt man auf der anderen Hälfte den anvisirten Gegenstand.

Um die Hütcheneinrichtung für den Gebrauch richtig zu stellen, ist vor Allem die Centrirung des Hütchens nothwendig. Bei Anwendung von Achatsteinen, die noch keine Aushöhlung haben, erzielt man dies sehr leicht durch folgendes Verfahren. Man fertigt nach bekannter Weise das Hütchen an, spannt nach der Befestigung des Achatsteins das Hütchen laufend auf die Drehbank und schleift nun die Aushöhlung in den Achatstein. Hierauf legt man auf die kürzere Hälfte des Rohres *b* die Rose *r* und befestigt diese auf oben erwähnte Weise. Sodann schraubt man das Hütchen *h* in die obere Oeffnung des Rohres *b* (vgl. Fig. 2), setzt dasselbe auf die Pinne des Compasses und dreht die Rose langsam im Kessel herum. Die sich zeigende Excentricität derselben kann durch Lösen der Mutter *i*, Verschieben der Rose und Anziehen der Mutter beseitigt werden. Ist auf diese Art die Rose centrirt, so mufs jeder 90. Grad derselben mit dem correspondirenden Steuerstrich zusammenfallen.

Nun befestigt man das Magnetnadelgestell *k*, die Magnetnadel nach unten gekehrt, auf die untere (längere) Hälfte des Rohres *b*, setzt das Ganze auf die Pinne des Compasses und notirt sich, wenn die Rose zu spielen aufhört, genau jenen Strich, welcher mit dem einen Steuerstrich zusammenfällt, z. B. Strich Nord-0⁰. Darauf schraubt man das Hütchen *h* aus der oberen Oeffnung (Fig. 2) heraus und verkehrt in die untere Oeffnung (Fig. 3) hinein und setzt das Ganze nun umgekehrt auf die Pinne. Liegt dann nach der Beobachtung der Rose im Ruhezustande nicht der Nordstrich, sondern z. B. 20⁰ NNO an dem ersteren Strich, so beträgt der Indexfehler der Rose $^1/_2 \times 20 = 10^0$. Dieser Indexfehler der Rose kann auf Null reducirt werden, indem man die Mutter *k* löst, das Magnetnadelgestell etwas mehr nach Norden der Rose dreht, die Mutter *k* wieder anzieht und dies so oft wiederholt, bis derselbe Gradstrich der Rose vor und nach der Umkehrung mit demselben Steuerstrich zusammenfällt.

Eine auf diese Art construirte Hütcheneinrichtung kann natürlich, die mit der Zeit eintretende magnetische Achsenveränderung bei Nadelsystemen abgerechnet, als vollkommen fehlerfrei betrachtet werden. Die beschriebene Construction gibt ferner dem Seemann ein einfaches Mittel an die Hand, nicht nur die im Laufe der Zeit sich zeigende magnetische Achsenveränderung bei Nadelsystemen, sondern auch die vom Mechaniker übersehenen Ungenauigkeiten genau zu controliren, und kann er sich zu jeder Zeit rasch von der Richtigkeit seiner Compasse überzeugen, die etwa festgestellten Fehler entweder selbst beseitigen, oder leicht bei der Rechnung unschädlich machen.

Fig. 4 veranschaulicht die Methode des Umlegens. *a b* stellt die Lage einer horizontalen Magnetnadel dar, deren magnetische Achse in die Linie *a' b'* fällt; hier ist die gesuchte Gradzahl, auf welche die Spitze *a* der Magnetnadel deutet, offenbar kleiner als der gesuchte Declinationswinkel. Legt man aber die Magnetnadel in die angegebene Lage um, so nimmt sie jetzt die Lage *a' b'* an, welche um so viel mehr anzeigt, als sie vorher zu klein war. Man erhält also den wahren Werth der Declination, wenn man aus beiden Ablesungen bei *a* und *a'* das arithmetische Mittel nimmt.

Will der Beobachtende mit dem Diopter eine Thurmspitze oder ein sonst hoch gelegenes Object peilen, so sieht er mit dem einen Auge in die Ocularöffnung und dreht das Diopter nebst dem ganzen Compafsgehäuse so lange, bis das Object erscheint, stellt letzteres dann durch Ein- und Ausschieben

des Messingrohres scharf ein und liest gleichzeitig den Theilungsgrad der Rose ab. Sind die anvisirten Objecte zu hell und blendend, so kann das in der Blendscheibe *r* befindliche rothe oder grüne Glas durch Drehung zwischen Objectiv und Prisma gebracht und so das grelle Licht abgeschwächt werden.

Sturmcompafs (Fig. 5 bis 8 Taf. 37). Bei den gebräuchlichen Sturmcompassen findet man die mannigfaltigsten Magnetnadelaufhängungen, welche durchaus nur den Zweck haben, die durch verschiedene Inclination der Orte der Erde bedingten Neigungswinkel der Magnetnadel gegen die horizontale von der Rose unabhängig zu machen oder zu verkleinern. Da aber die Magnetnadel durch eine solche Vorrichtung selbst mit veränderlichen Fehlern behaftet ist, so glaube ich solche Vorrichtungen mit Recht verwerfen zu dürfen, durch welche eine zu grofse verticale Beweglichkeit der Magnetnadel hervorgebracht wird. Die Magnetnadeln dieser Sturmcompasse haben auch noch die Aufgabe, die Schwingungen so kurz wie möglich zu machen, damit beim etwaigen Schlingern des Schiffes der Mann am Ruder leichter und sicherer seinen Steuerstrich innehalten kann. Die Unempfindlichkeit der Magnetnadel wird entweder dadurch bewirkt, dafs man den Kessel, in welchem die Magnetnadel schwingt, mit einer Flüssigkeit füllt oder durch sonstige Vorrichtungen hemmend oder schwächend auf die Empfindlichkeit der Magnetnadel einwirkt. Von dieser künstlich erzeugten Unempfindlichkeit der Magnetnadel der Sturmcompasse kann man sich leicht am Lande überzeugen, wenn man sich die Lage oder Stellung der Magnetnadel genau merkt, darauf letztere um 90° durch einen Magnetstab ablenkt und sie wieder zur Ruhe kommen läfst; man wird dann finden, dafs die Nadel in Folge des zu überwindenden Widerstandes eine ganz andere Stellung wie zuvor einnimmt.

Bei dem von mir construirten Sturmcompafs habe ich die angeführten Unzuverlässigkeiten durch Anbringung eines eisernen Ringes in der Schwingungsebene der Magnetnadel zu heben versucht; durch diesen eigens hergestellten vernickelten Eisenring (der auch in einigen Fällen durch einen massiven Nickelring ersetzt werden kann) wird nämlich die Weite der Schwingungsbögen der Nadel sehr vermindert, so dafs dieselbe rasch dem Ruhezustand zustrebt; ferner bewerkstelligt der in der Schwingungsebene der Magnetnadel angebrachte Eisen- (bezieh. Nickel-) Ring einen sehr gleichmäfsigen Gang der Nadel, regulirt denselben wie das Pendel die Uhr und verhindert, dafs beim stärksten Schlingern des Schiffes die Nadel aus ihrer gewöhnlichen Gangart herausgebracht wird. Vor Allem aber wird durch diesen Ring die Empfindlichkeit der Magnetnadel nicht beeinträchtigt, sondern im Gegentheil noch erhöht und die magnetische Kraft bleibend erhalten. Fig. 5 und 6 stellen den mit einem eisernen Ring versehenen neuen Sturmcompafs im Durchschnitt und Grundrifs dar.

Der aus Kupfer verfertigte Kessel A steht mit den vier concentrischen Ringen C bis F, welche sich um zwei auf einander normal stehende Achsenpaare bewegen, durch die Zapfen x, y in Verbindung. Der Ring F ist an der Verbindungsstelle mit seinen Drehzapfen erhöht und liegt im Uebrigen tiefer wie die anderen Ringe. Hierdurch wird ermöglicht, dafs die an vier Stellen angeschraubten Gummistreifen l eine ziemliche Länge erreichen. Diese Gummistreifen werden mittels Messingplättchen und Schrauben an die Messingstücke G befestigt, welch letztere eine feste Verbindung mit dem Nachthause vermitteln. Da die Zapfen x und y nahe am oberen Rande des Kessels festgeschraubt sind, so kann die Rose möglichst hoch liegen. Centrisch im Kessel ist die Pinne a ähnlich wie im vorhergehenden Compafs angebracht. Auf der Spitze g dreht sich das Hütchen h, auf welches die Rose und die Magnetnadel gesteckt und mittels einer Schraubenmutter befestigt sind. Statt der einfachen Nadel kann mit Vortheil ein System von 2 bis 4 Magnetnadeln verwendet werden; dieselben müssen alsdann in paralleler Lage, ungefähr 3^{cm} von einander entfernt, mit ihren gleichnamigen Polen nach ein und derselben Richtung gekehrt, an der unteren Seite der Windrose so befestigt werden, dafs ihre Achsen mit der Nord-Südlinie derselben parallel laufen; die Nordpole der Nadeln müfsen neben dem Nordstrich der Windrose liegen und gleichen Abstand von diesem haben.

In der Schwingungsebene der Magnetnadel ist, wie oben bemerkt, der Eisen- oder Nickelring R befestigt, welcher auf seiner oberen Abschrägung den mit den Steuerstrichen versehenen Messingring trägt. Der Kessel ist mit einem Glasdeckel J verschlossen; letzterer ist in der Mitte durchbohrt und enthält den Messingstöpsel O (Fig. 8), welcher mit Gummi ausgefüttert und mittels Gummischeibchen und einer Mutter festgemacht ist. Diese einfache Vorrichtung paralysirt die schädlichen Stöfse des Schiffes auf die Nadel, indem letztere hierbei an der Gummiausfütterung einen elastischen Widerstand findet.

Die einzelnen Theile des Compasses werden folgendermafsen adjustirt: Zuerst schraubt man mittels Holzschrauben die vier Messingstreifen G in dem Nachthause so fest, dafs die Ebene zweier diametraler Steuerstriche mit der durch die beiden Schiffssteven gehenden Ebene parallel ist, und setzt die Nadel mit der Rose auf die Stahlspitze g. Darauf stellt man durch die Schräubchen f die Pinne derart ein, dafs die auf der Nadel liegende Rose in jeder Stellung gleich weit von dem Eisenringe R entfernt ist, also vollkommen frei spielt und die Ablesungen auf der Windrose an den diametralen Steuerstrichen bei jedem Grad genau übereinstimmen. Endlich setzt man den Deckel J auf den oberen Theil des Kessels. Wird alsdann die Magnetnadel M durch irgend eine Ursache aus ihrer Ruhelage herausgebracht, so wird sie schon nach sehr wenigen Schwingungen zu derselben zurückkehren.

Elektrisches Licht der Maschine Lontin.

Mit Abbildungen auf Tafel 37.

Eine der neuesten und interessantesten Anwendungen der Beleuchtung durch Elektricität ist die vom grofsen Personenbahnhof Paris-Lyon-Méditerrannée in Paris (vgl. 1878 227 100). Hier vertheilen 24 Lampen bereits seit mehreren Wochen zur vollen Befriedigung ein sehr gleichmäfsiges Licht über die Personen-Einsteig- und Aussteighalle, sowie über sämmtliche andere Räume des Expeditionsdienstes. Die elektrische Maschine ist von *Dieudonné F. J. Lontin* in Paris construirt und i. J. 1875 und 1876 in England patentirt. Sie sollte nicht eher in die Oeffentlichkeit treten, bis sie vollständig befriedigende Resultate lieferte. Das Zittern des Lichtes ist durch einen verbesserten Regulator an der Lampe vollständig beseitigt, und es brennt die Flamme so ruhig, wie bei einem gewöhnlichen Oelbrenner. Matte Gläser schützen vor dem Blenden des Lichtes.

Die Maschine des genannten Pariser Bahnhofes braucht 20^e, um 3000 Carcelflammen zu liefern; sie macht 325 Umdrehungen in der Minute. Der elektrische Strom vertheilt sich in 12 einzelne Ströme, von denen jeder 3 bis 4 Lampen versorgen kann. Die Elektroden verzehren stündlich für 8 Pf. Kohle für jede Lampe. Die ganze Anlage hat ungefähr 32 000 M. gekostet.

Die Maschine, welche jener von *Weston* (*1877 223 546) ähnelt, liefert Wechselströme, was sehr vortheilhaft ist, da sich die Kohlen dann gleichmäfsig abnutzen und immer zuspitzen, während bei Maschinen mit Strömen in einer Richtung nur eine Kohle zugespitzt ist. Die Maschine besteht aus 2 Theilen, der inneren Trommel und dem äufseren Kranz. Die Trommel bildet den inducirenden, der Kranz den inducirten Theil. Die innere Trommel hat die Form eines Sternes oder Zahnrades aus weichem Eisen. Um die Zähne *A* (Fig. 9 Taf. 37) ist ein einen einzigen Stromkreis bildender Kupferdraht gewickelt, aber abwechselnd in verschiedener Richtung, so dafs auch abwechselnd die auf einander folgenden Zähne verschiedene Pole N und S nach dem Kranze hinkehren, wenn ein Strom durch den Kupferdraht geht. Durch den Kupferdraht, der die Zähne umhüllt, wird ein constanter Strom von gleicher Richtung geschickt mittels einer sehr einfach construirten Hilfsmaschine.

Die Enden des Kupferdrahtes münden an zwei Frictionsringen, welche auf beiden Seiten der Trommel, aber vollständig isolirt gegen einander angebracht sind; die Leitungen der Hilfsmaschine enden in Bürsten b, b, welche den Strom den Frictionsringen zuführen. Den Stromkreis, welchen die Umwicklungen der Zähne der Trommel

bilden, kann man in mehrere Theile theilen, um ihn der verfügbaren Hilfsmaschine entsprechend anzuordnen.

Jedem Zahn *A* der inducirenden Trommel steht radial ein Zahn *B* des inducirten Kranzes gegenüber, jedoch so, dafs keine Berührung stattfindet. Dreht sich die Trommel, so wird vor jedem Zahn des festliegenden Kranzes abwechselnd ein Nordpol und ein Südpol vorbei geführt; also ändert sich in jedem Zahne des Kranzes die Polarisation jeden Augenblick und in Folge dessen auch die Richtung des Stromes, welcher in dem den Zahn umgebenden Drahte erzeugt wird.

Die Drähte, welche die inducirten Zähne *B* umhüllen, enden auf einer Seite im Manipulator *M* und auf der anderen in Knöpfen *K*, wo die Rückleitung mündet. Der Manipulator besteht aus so viel Theilen, als die Maschine Ströme für eine Lampengruppe liefern kann, was von der Anzahl der Zähne abhängt. Jeder Manipulatortheil hat zwei Knöpfe *C*, *C'*; in den einen mündet der Draht der Elektricitätsquelle, im andern der Draht des Regulators. Der Manipulator öffnet oder schliefst diese Ströme einzeln, so dafs man nach Belieben eine Anzahl Lampen auslöschen kann. Man kann auch die einzelnen Theile des Manipulators mit einander verbinden, um die Ströme in den einzelnen Lampen zu vervielfachen. Der Regulator, der an den Lampen angebracht ist, wirkt in jeder Lage gleich gut; dies ist von grofser Wichtigkeit bei der Anwendung auf Schiffen. Bei den gewöhnlichen Regulatoren werden die Kohlenspitzen durch Elektromagnete in genügender Entfernung von einander gehalten. Die Elektromagnete vermehren aber durch ihre Einschaltung in den Stromkreis den Widerstand und verschlingen so eine nicht unbedeutende Elektricitätsmenge. Diese Elektromagnete sind im *Lontin*'schen Apparate einfach durch Metalldrähte ersetzt, die sich bei Erhitzung durch den durchgehenden Strom ausdehnen. Die Lampe brennt so vollständig regelmäfsig und ohne jedes Zittern. Der Apparat, der während der Verbrennung die Kohlenspitzen einander allmälig nähert, ist auch höchst einfach. Die Hauptleitung steht mit einem kleinen Solenoïd aus sehr dünnem Draht in Verbindung. Ein Theil des Stromes geht erst dann durch diesen dünnen Draht, wenn die Kohlenspitzen zu weit aus einander sind, also der Widerstand in der Hauptleitung wächst; dann bewirkt eine sehr bewegliche Eisenstange im Innern des Solenoïds die Auslösung des Motors, welcher die Kohlenspitzen annähern soll; sowie der Strom nicht mehr durch das Solenoïd fliefst, löst das Eisen den Motor wieder ein.

Die Hilfsmaschine, welche den constanten Strom in den inducirenden Rollen erzeugt, besteht aus einem gewöhnlichen Elektromagnete, zwischen dessen Polen *P*, *P* (Fig. 10 Taf. 37) sich eine Trommel mit Zähnen aus weichem Eisen befindet. Die Zähne sind von Drahtrollen umgeben und deren Enden so mit einander verbunden, dafs man einen einzigen geschlossenen Stromkreis erhält. Die Ströme

werden aus den Rollen zur Achse geleitet, von wo aus sie mittels Bürsten und Drähten *dd* abgeführt werden. Dreht man nun die Trommel in der Ebene der Elektromagnetkerne, so erzeugt der permanente Magnetismus des Elektromagnetes zuerst sehr schwache Ströme in den Rollen. Diese Ströme werden durch die Abführungsdrähte *d* zum Elektromagneten zurückgeführt und dadurch die Ströme in den Rollen immer stärker. Man erlangt so einen constanten elektrischen Strom, welcher der vorherbeschriebenen Hauptmaschine zugeleitet wird. Man kann diese Hilfsmaschine auch sehr bequem als elektrodynamische Maschine für sich allein benutzen.

Die Einrichtung auf dem Pariser Bahnhofe ist eine sehr bequeme; beide Maschinen sind auf derselben Achse in geringer Entfernung neben einander gekuppelt, drehen sich also mit derselben Winkelgeschwindigkeit. (Nach der *Eisenbahn*, 1877 S. 137.)

Die mehrfachen Telegraphen von Granfeld, Gräbner und Koch; von Dr. Eduard Zetzsche.

Mit Abbildungen.

(Schluſs von S. 416 dieses Bandes.)

3) *Der vierfache Typendrucker von Koch* (Fig. 11 und 12 Taf. 37). Während bei *Gräbner*'s vierfachem Telegraph jeder Typendrucker bei $^1/_{240}$ der Contactwalzen-Umdrehung mit der Linie verbunden ist, ging *M. Koch*, Chef des Telegraphenbureau in Chur, bei seinem vierfachen Typendrucker, von welchem er mir im Februar 1876 die Beschreibung und eine Skizze freundlichst übersandte, darauf aus, jeden Typendrucker immer so lange, aber auch nur so lange an der Linie zu lassen, bis auf ihm ein Buchstabe gedruckt worden ist. Es ist dies eine ganz neue Lösung der vorliegenden Aufgabe.

Dazu werden, wie Fig. 11 erkennen läfst, vier Contactwalzen *W* auf eine allen vier Typendruckern, die in ihrer Einrichtung dem Hughes ganz nahe stehen, gemeinschaftliche, 120 Umläufe in der Minute [1] machende Welle *a* gesteckt, von dieser aber erst mitgenommen, wenn der zu jeder gehörige (*Hughes*'sche) Elektromagnet *A* von einem Strome durchlaufen wird und durch den abfallenden Ankerhebel mittels der Auslösung die Walze *W* mit der Achse *a* kuppelt; *W* und durch diese Walze auch die Typenradachse *g* derselben Abtheilung macht dann (ganz ähnlich wie beim Hughes) eine volle Umdrehung mit *a*. Diese Einrückung dieser Contactwalze *W* in die gemeinschaftliche Trieb-

[1] Einen raschern Lauf hält *Koch* nicht für zulässig, weil bei ihm zu befürchten wäre, dafs der Correctionsdaumen nicht mehr sicher den richtigen Zahn des Correctionsrades träfe.

achse a veranlafst aber der nämliche Strom, welcher den Druck des zu telegraphirenden Buchstabens auf dem unmittelbar vorhergehenden Hughes D bewirkt. Da durch diesen Strom die zusammenarbeitenden Walzen und Typenradachsen beider Stationen in demselben Augenblicke eingerückt werden, so wird dadurch zugleich bei dem Drucke eines jeden Buchstabens der Synchronismus von neuem hergestellt. Durch die Einrückung der nächsten Abtheilung unterbricht sich ferner der Strom immer selbst; er hat deshalb sicher stets nur die nothwendige und nie eine zu lange Dauer.

In demselben Augenblicke nun, wo der Druckelektromagnet D_n einer Abtheilung (und der Ausrückelektromagnet A_{n+1} der nächsten Abtheilung) eingeschaltet wird, mufs der Ausrückelektromagnet A_n eben dieser Abtheilung ausgeschaltet werden. Dazu hat jede Walze W, wie aus deren abgewickeltem Umfange Fig. 12 ersichtlich wird, zwei gegen W isolirte und von einander getrennte Metallstreifen N und M: auf dem ersten können die an i gegen einander isolirt befestigten Federn b und c, auf dem letztern die ebenso an i angebrachten Federn f und k schleifen, und so lange dies der Fall ist, setzt N die an b und c geführten Drähte w und v, M die von f und k auslaufenden Drähte u und t in metallische Verbindung; hinter N und vor M schleifen die Federn auf dem ganzen übrigen Umfange der Walze W auf isolirendem Material. Die Einschaltungsskizze Fig. 11 zeigt nun, dafs beim Geben von W_n aus eine Stromsendung von e aus durch D, t, k, M, f, u, x, v nur möglich ist, wenn W_{n+1} seinen früheren Umlauf vollendet hat, wenn also in W_{n+1} die Federn b und c auf N liegen. Es kann deshalb auch auf der vierten Abtheilung nicht früher gedruckt werden, als bis die erste ihren Umlauf vollendet hat, oder es können bei einem Umlaufe der Welle a ($^1/_2$ Secunde) höchstens 4 Zeichen — auf jeder Abtheilung eines — gedruckt werden. Dieser günstigste Fall tritt ein, wenn die Summe der Schritte, welche zur Einstellung aller vier Abtheilungen für den Druck nöthig sind, der Gesammtzahl aller in einer Abtheilung vorhandenen Zeichen gleicht. Zugleich erfordert der Druck irgend eines Zeichens eine um so längere Zeit, eine je gröfsere Drehung die Contactwalze W machen mufs, bevor sie den Telegraphirstrom entsenden darf. Daraus geht hervor, dafs man die Zeichen nach der Häufigkeit ihres Vorkommens gruppiren mufs, damit die am häufigsten vorkommenden nach der geringsten Drehung der Walze schon gedruckt werden. Dann wird zum Druck eines Zeichens im Durchschnitt merklich weniger als $^1/_2$ Umlauf erforderlich sein, und es können bei demselben Umlaufe der Welle a im Durchschnitt mehr als 2 Zeichen, bei 120 Umläufen also in der Minute [2] auch mehr als 240 Zeichen oder 48 Wörter gedruckt werden.

[2] Bei 120 Umläufen in der Minute würde ein gewöhnlicher Hughes, wenn im Durchschnitt 1,5 Buchstaben bei 1 Umlaufe gedruckt werden, 180 Zeichen

In den empfangenden Abtheilungen ist bei d (Fig. 11) eine leitende Verbindung der Drähte s und r hergestellt, und es nimmt dann ein aus der Linie ankommender Strom z. B. seinen Weg von L in y nach z, durch A_2, w, über b, N, c in W_2, v, x, u, über f, M, k in W_1, t, durch D_1 und in s, d, r, q zur Erde E; dieser Strom löst demnach (durch A_2) die 2. Abtheilung aus und druckt (durch D_1) in der 1. Abtheilung. In jeder gebenden Abtheilung wird beim Niederdrücken einer Taste die Verbindung zwischen s und r bei d unterbrochen und dafür, sobald sich an den Contact der niedergedrückten Taste die zugehörige Warze F (Fig. 12) der Contactwalze W anlegt, eine leitende Verbindung von der Walze nach e hergestellt. Der Telegraphirstrom der Batterie B kann dann einerseits (vom Kupferpole) nach der Erde E, andererseits (vom Zinkpole) in dem Drahte p nach der Achse a und z. B. von der Walze W_2 nach e, D_2, t, über k, M, f in W_2, nach u, x, v, über c, N, b in W_3, über w, durch A_3 und über z und y in die Linie L eintreten; dieser Strom druckt also in der 2. Abtheilung (durch D_2) und löst gleichzeitig die 3. Abtheilung (durch A_3) aus. Die gegen W nicht isolirten Warzen F sind natürlich in der entsprechenden Weise über die Oberfläche der Contactwalze vertheilt.

Zum vollen Verständnifs der Fig. 11 wäre nur noch zu bemerken, dafs in derselben die 4 Claviaturen mit C bezeichnet wurden; dafs auf der Typenradachse g aufser dem Typenrade n noch ein Correctionsrad m sitzt; dafs ferner ein Frictionsrad (wie es beim Hughes vorhanden ist) hier nicht nöthig ist.

An Stelle des Frictionsrades des gewöhnlichen Hughes ist hier nur ein Arm an der Typenradachse befestigt, von welchem nach entgegengesetzten Richtungen hin zwei gleichgespannte Spiralfedern auslaufen, deren andere Enden an dem Correctionsrade befestigt sind; wirkt nun der Correctionsdaumen auf das Correctionsrad und dreht er dabei dieses sammt dem Typenrad etwas vor oder rückwärts, so spannt er zugleich die eine oder die andere der beiden Federn stärker, und diese rückt nach dem Austritt des Correctionsdaumens aus dem Correctionsrade das letztere wieder zurück oder vor in die normale Stellung, so dafs das Typenrad beim schliefslichen Stillstande wieder genau auf „Blank“ eingestellt ist.

Das Typenrad n, die Papierleitung und die Farbwalze sind übrigens ganz so wie beim Hughes eingerichtet; ebenso auch die Druckachse h und die Vorrichtung zum Auslösen an den Elektromagneten A und D. Das Triebwerk U endlich liegt zwischen den Wangen V und stimmt

---

oder 36 Wörter in der Minute liefern. Der *Koch*'sche Telegraph könnte also etwa doppelt so viel leisten wie der Hughes, braucht dabei aber auch doppelt so viel Telegraphisten, welche jedoch, da jeder ganz für sich thätig ist, ein leichteres Arbeiten haben mögen.

ebenfalls mit dem des Hughes überein; nur ist ein schwereres Gewicht und ein schwereres Schwungrad erforderlich.

Hervorzuheben ist, dafs der Isochronismus dieses Telegraphen dadurch sehr gefährdet ist, dafs das Triebwerk zu verschiedenen Zeiten 1, 2, 3 oder auch gar alle 4 Contactwalzen und Typenradachsen zu treiben hat [3]; hierunter kann, trotz der nach jedem Druck erfolgenden Wiederherstellung der Uebereinstimmung der zusammengehörigen Abtheilungen, bei einiger Verschiedenheit in der Bauausführung der beiden zusammenarbeitenden Telegraphen selbst auch der Synchronismus leiden. Aufserdem wird im Abtelegraphiren deswegen etwas mehr Aufmerksamkeit erfordert, weil die Berührung zwischen einer Warze F und der niedergedrückten Taste nicht nothwendig die Stromsendung und das Drucken im Gefolge hat, dazu vielmehr noch eine bestimmte Stellung der nachfolgenden Contactwalze (mit N unter b und c) erforderlich ist; doch macht sich die erfolgte Stromsendung auch in der telegraphirenden Station durch das Geräusch beim Drucken des eigenen Apparates vernehmbar.

Soll dieser vierfache Typendrucker zugleich zum Gegensprechen verwendet werden, so müfste jede Abtheilung während einer ganzen Umdrehung der Achse a an der Linie liegen bleiben, und es könnten dann dafür während jedes Umlaufes in derselben Abtheilung mehrere Zeichen gedruckt werden; doch glaubt *Koch*, dafs die Durchführung dieses Gedankens sich nicht als zweckmäfsig erweisen werde.

Ueber die Fortschritte der Zündmittel für Feuerwaffen, mit besonderer Berücksichtigung der Fabrikation der Zündhütchen; von H. Josten in Barmen.

(Schlufs von S. 493 Bd. 226.)

Alle bisher betrachteten Operationen, wie umständlich und verwickelt dieselben mitunter auch sein mochten, bezweckten doch nur, die *leere* Kapsel des Zündhütchens darzustellen. Nachdem diese nun zu ihrer Vollkommenheit als solche gediehen ist, tritt der Moment ein,

[3] Es würde dies umgangen, wenn W nach jedem Einrücken durch A nicht einen vollen Umlauf machen müfste, sondern wenn D beim Einrücken der Druckachse zugleich die Kupplung der Walze W mit der Achse a ausrückte. Sollte dabei trotzdem nach jedem Drucke eines Buchstabens die Uebereinstimmung der beiden zusammenarbeitenden Abtheilungen neu hergestellt werden, so müfsten die Walze W und das Typenrad nach jedem Drucke mechanisch auf das Kreuz zurückgeführt werden; dabei würde sich zugleich die Leistung vergröfsern, aber auch die Frage aufzuwerfen sein, ob nicht ein *einfacher* Telegraph ähnlicher Einrichtung dasselbe zu leisten vermöchte, wie der *vierfache*.

wo alle Fälle erwogen werden müssen, um die *Zündmasse* sowohl dauerhaft, gefahrlos und die Haltbarkeit seiner Explosionsfähigkeit sichernd in diese Kapsel zu bringen, sowie auch alle dabei vorkommenden Arbeiten rasch und sauber ausführen zu können. Es zerfällt diese Aufgabe in zwei Theile: in die Darstellung der Zündmasse selbst und in das Einbringen derselben in die Hütchen.

Die *Anfertigung der Zündmasse* ist zum Theil Sache der Chemie, wie z. B. die Darstellung des Knallquecksilbers; zum Theil gehört sie in die mechanische Abtheilung, so das Mischen, Körnen und Trocknen der Masse. Verfolgen wir auch hier den Gang der Operationen und sehen uns zunächst die Räumlichkeiten, in welchen diese zum Theil höchst gefährlichen Arbeiten vorgenommen werden, etwas genauer an und werfen hier und da einen Blick auf die zum Schutze für Leben und Gesundheit der dabei beschäftigten Personen getroffenen Anordnungen, Vorkehrungen und Apparate.

Die Darstellung und weitere Bearbeitung des Knallquecksilbers ist eine der gefährlichsten (um nicht zu sagen die gefährlichste) Operationen bei der ganzen Zündhütchenfabrikation. Dies ist auch wohl gröfstentheils die Ursache, weshalb sich so wenige tüchtige Chemiker mit der Sache befassen. Aber eben diese allerdings erklärliche Furcht ist sowohl für die Wissenschaft, wie für diese Fabrikation ein nicht genug zu bedauernder Uebelstand. Es mufs sich doch auch hier der richtige Weg finden lassen, und ich glaube er liegt zwischen Vorsicht und Selbstvertrauen. Den ersten Nachtheil, welchen die Fabrikation bei der Darstellung des Knallquecksilbers durch die erwähnte Furcht des Chemikers hat, ist, dafs die Wissenschaft selten in der Lage ist, die von der Praxis gestellten Fragen so vortheilhaft für diese zu beantworten, wie es wohl erwünscht wäre. Die meisten Fragen werden nach sogen. feststehenden, meistentheils Lehrbüchern entnommenen Formeln und Regeln beantwortet und lassen den Fragenden unbefriedigt. Der zweite und sicherlich in den meisten Fällen auch der gröfste Nachtheil entsteht aber durch Unkenntnifs, d. h. der Fabrikant ist in die fatale Lage versetzt, in Ermangelung eines tüchtigen Chemikers die Operationen von solchen Arbeitern ausführen zu lassen, denen die Chemie unbekannt ist und die daher nach empirischen Regeln vorgehen, welchen aber in den meisten Fällen eine beträchtliche Dosis Aberglauben beigemengt ist.

Wir treten in einen geräumigen, gut ventilirten und sauber gehaltenen Schuppen. Die Wände sind von Latten gebildet, damit die frische Luft von allen Seiten frei durchströmen kann, welche, durch Lüftungsvorrichtungen unterstützt, unter dem ziemlich hohen Dache entweichen kann. An einer passenden Stelle finden wir, auf einem Tische aufgestellt, die Flüssigkeitsmafse für Säure und Spiritus, verschiedene Thermometer, Aräometer und andere Hilfsmittel zum Prüfen

der Chemikalien, eine Wage zum Abwiegen des Quecksilbers und sonstige Geräthe. Säure und Spiritus müssen von ganz genau bestimmten Graden und chlorsaures Kali, Antimon, Schwefel, Kohle, und wie die Stoffe alle heifsen mögen, welche zu der Zündmasse verwendet werden, natürlich der genauesten Prüfung unterworfen und für durchaus rein befunden werden, ehe dieselben zur Verwendung gelangen. Aus Versuchen, die ich angestellt, welche aber nicht in dem erwünschten ausgedehnten Mafse fortgesetzt werden konnten, geht hervor, dafs durch mehr oder weniger Zusatz gewisser Metalle zum Quecksilber ein Präparat hergestellt wird, welches in der Empfindlichkeit sowohl, wie in der Dauerhaftigkeit der Explosionsfähigkeit aufserordentlich wechselt und zwar dermafsen, dafs es nach der einen Richtung hin zu empfindlich wird, um eine Verwendung als Zündmasse noch zuzulassen, während es in der anderen Richtung so unempfindlich wird, dafs es nicht mehr in der sonst üblichen Weise zur Explosion gebracht werden kann. Hierdurch dürfte die Wichtigkeit der Reinheit auch des metallischen Quecksilbers, welches zur Darstellung des Knallquecksilbers verwendet werden soll, kaum einer weiteren Erörterung mehr bedürfen, und möchten wir daher den Chemikern dringend empfehlen, Verfahren und Mittel aufzufinden, um sowohl die Anwesenheit fremder Metalle im Quecksilber mit Leichtigkeit nachweisen, als auch das Reinigen von denselben schnell und sicher bewirken zu können.

Die Manipulationen bei der Darstellung des Knallquecksilbers sind nun folgende. Auf einer genauen Wage wird eine gewisse Menge Quecksilber, welche sich nach den in dem Laboratorium eingeführten Kolben, Retorten und sonstigen Geräthen, mit welchen operirt wird, richtet, in einer Porzellanschale abgewogen; die zur Auflösung des Quecksilbers erforderliche Menge Salpetersäure wird gemessen und in einen Glaskolben mit langem Halse kalt eingegossen, wobei der Kolben auf ein passendes Gestell gebracht wird. Dann schüttet man das Quecksilber ebenfalls in den Kolben und läfst ihn eine Zeit lang ruhig stehen, um die Auflösung des Quecksilbers einzuleiten. Zur vollständigen Auflösung des Quecksilbers in der Salpetersäure wird nun der Kolben mit seinem Inhalt, je nach der Gestalt des Kolbens und der in der Fabrik eingeführten Methode, entweder in ein Sandbad, oder auf ein Holzkohlenfeuer gestellt und hier so lange gelassen, bis keine rothen Dämpfe mehr entweichen. Die bei dieser Operation entweichenden Dämpfe sind bekanntlich giftig und müssen deshalb durch kräftig wirkende Lüftungsvorrichtungen abgeleitet und zudem für die Nachbarschaft unschädlich gemacht werden. Es geschieht dies hier in folgender vom Verfasser angegebener Weise, die nichts zu wünschen übrig läfst und noch den Vortheil von Zeit- und Brennmaterial-Ersparnifs hat, indem die Arbeiten schnell und sicher ausgeführt

werden können. In einem aus Gufseisen eigens zu diesem Zwecke construirten sogen. Abdampfofen stehen auf zweckmäfsig angeordnetem Holzkohlenfeuer die gefüllten Kolben. Der Ofen ist ringsum verschlossen, und nur an der vordersten Seite gestatten mit Glas versehene Schiebefenster den Zugang zu den Kolben, das Ein- und Ausbringen derselben. Ein kurzer, ebenfalls aus Gufseisen hergestellter Schornstein steht durch ein Leitungsrohr mit einem kräftig saugenden *Roots*'schen Gebläse in Verbindung, welches die den Kolben entsteigenden Dämpfe, sowie die dem Holzkohlenfeuer entströmenden unverbrennbaren Gase zwingen, in einen mit Kalkmilch angefüllten Behälter einzuströmen, um hier unschädlich gemacht zu werden. Die mit dem Abdampfen beschäftigten Arbeiter sind mit Respiratoren versehen; solche werden aber während der kurzen Zeit der Operation selten oder gar nicht benutzt — wohl das beste Zeichen, dafs die Arbeiter von den Dämpfen nicht belästigt werden.

Nach erfolgter Auflösung des im Kolben befindlichen Quecksilbers wird der Kolben dem Feuer entnommen und in geschützter Lage an einen Ort hingestellt, wo er sich, ohne der Zugluft ausgesetzt zu sein, bis zu einer bestimmten Temperatur abkühlen kann. Während dieses Abkühlens, deren Dauer sich nach der jeweiligen Jahreszeit richtet und welches man nach dem Thermometer genau bestimmt, wird in dem dazu geeigneten grofsen Ballon, welcher mindestens den 18fachen Raum der zur Operation bestimmten Flüssigkeit haben mufs, der zur Reduction erforderliche Spiritus hineingegeben. In neuerer Zeit wendet Verfasser nicht mehr die theuren Retorten mit Tubus an, sondern mit sehr gutem Erfolg einfach die gewöhnlichen Schwefel- oder Salpetersäure-Ballons. Es bieten dieselben beim Arbeiten keinerlei Schwierigkeit, erleichtern aber das Entleeren nach geschehener Operation in vortheilhaftester Weise; auch sind die Ballons billig und immer zu haben. Mit den erwähnten Ballons sind mittels Glasröhren eine Anzahl *Woulf*'scher Flaschen verbunden, zum Zweck, die bei der Operation in den Ballons sich sehr stark bildenden Dämpfe in sich aufzunehmen und zu condensiren. Viel vollständiger, als es die bisher aus Steingut angewendeten Condensationstöpfe zulassen, erreicht man seinen Zweck mit grofsen, birnförmigen, aus Glas gefertigten Kühlflaschen. Dieselben werden in liegender Stellung hinter die Ballons aufgestellt und durch ein Rohr je mit einem Ballon verbunden. Die Kühlflasche ruht auf den Seitenwänden eines Kastens, der etwa bis zur Hälfte mit Wasser gefüllt ist; sie wird während der Operation fortwährend mit kaltem Wasser überrieselt, welches, wenn warm geworden, unten am Kasten durch einen zu regulirenden Hahn abfliefsen kann. Die in der Kühlflasche gewonnene Flüssigkeit fliefst aus dieser beständig ab und rieselt über eine in einem Fasse sich befindende Kalkschicht, um hier entsäuert zu werden. Von hier aus gelangt sie in ein Fafs, in welchem

sie so lange aufbewahrt wird, bis sich eine gröfsere Menge angesammelt hat; die Flüssigkeit wird dann in einen eigens für diesen Zweck angefertigten Destillationsapparat geleitet, um den noch enthaltenden Spiritus wieder zu gewinnen. Das ganze Verfahren ist einfach, billig und ökonomisch.

Kehren wir nun zu unserm Kolben, der jetzt grade die richtige Abkühlung erreicht hat, zurück. Durch einen Thontrichter, dessen Dille möglichst lang und eng ist, und welcher auf den Ballon mit Spiritus aufgesetzt wird, gieſst man die Flüssigkeit aus dem Kolben so ein, dafs der Strahl möglichst die Mitte der Flüssigkeit im Ballon trifft; letzteres verhütet ein Springen des Ballon, welches sehr unangenehm werden kann, jedenfalls aber kostspielig ist. Man wähle beim Einschütten die Stelle so, dafs die hierbei unvermeidlichen Dämpfe durch den Luftzug abgeweht werden. Nach erfolgtem Eingiefsen wird rasch die Verbindung des Ballon mit der ihm zunächst stehenden Kühlflasche oder den Condensationstöpfen mittels des Glasrohres hergestellt und mit Thon verkittet. Sofort beginnt die Reaction. Es entwickelt sich eine grofse Menge Dämpfe, welche in sehr kurzer Zeit den ganzen Ballon und die Condensationsgefäfse ausfüllen und so dicht sind, dafs sie eher einer wirklichen Flüssigkeit als dem Dampfe ähnlich sehen. Von dieser Masse giftiger und kostspieliger Dämpfe, welche in manchen Fabriken noch heute frei in die Atmosphäre entweichen, wird durch die beschriebene einfache Vorrichtung mehr als der 4. Theil des angewendeten Spiritus wieder gewonnen und mit grofsem Vortheil zu den ferneren Operationen wieder verwendet; es lohnt sich daher wohl die kleine Ausgabe für die Condensationseinrichtung, ganz abgesehen von den Erleichterungen, die man sich schafft, und von den Unannehmlichkeiten, welche man dadurch von sich selbst und Andere abwendet. Ist die Reaction im Ballon einmal im Gange, so braucht man sich nicht mehr um dieselbe zu bekümmern; sie verläuft in sehr kurzer Zeit ohne alle Störung. Man kann sie daher ruhig sich selbst überlassen und die Vorbereitungen zu den folgenden Operationen treffen, bis der Ballon und das jetzt in ihm enthaltene Knallquecksilber so weit erkaltet ist, dafs man ihn entleeren kann.

Die auf dem Knallqueeksilber stehende Flüssigkeit, Lauge genannt, wird vorsichtig abgegossen, in Ballons gesammelt und an chemische Fabriken verkauft, wenn man es nicht vorzieht, die in derselben enthaltene Oxalsäure etc. durch Abdampfen zu gewinnen, welche in der Färberei Anwendung findet. Das Knallquecksilber wird nunmehr dem Procefs der Reinigung und des Entsäuerns unterworfen, und es ist dieser als beendigt anzusehen, wenn sehr empfindliches blaues Lackmuspapier, in die sehr feuchte Masse des Knallquecksilbers eingetaucht, sich nicht mehr röthet, und kleine Partien, auf einem reinen Uhrglase verdampft, keine dunklen Flecken hinterlassen.

Das Reinigen des Knallquecksilbers ist für die Dauer der Explosionsfähigkeit von der höchsten Wichtigkeit, daher mit der gröfsten Genauigkeit auszuführen, weshalb hierfür sehr sinnreiche Apparate erfunden worden sind, die dies vollkommen verrichten. Das gereinigte Knallquecksilber wird *unter Wasser* und in verschlossenen hölzernen oder steinernen Gefäfsen aufbewahrt vollkommen gefahrlos und ohne irgend eine Veränderung zu erleiden; doch wird man stets gut thun, wenn man lang gestandenes Knallquecksilber vor seiner Verwendung zur Zündmasse neuerdings wieder auf seine Reinheit prüft, da selbst die kleinste Menge Säure in demselben verhängnifsvoll werden kann. Unverantwortlich und unerklärlich aber finden wir es, wenn dieser äufserst gefährliche Explosionskörper, selbst von Fachmännern trocken aufbewahrt wird.

Die weitere Bearbeitung des Knallquecksilbers ist rein mechanischer Natur und bietet keinerlei Schwierigkeiten. Selten, um nicht zu sagen nie, wird das Knallquecksilber als Zündmittel unvermischt verwendet, namentlich nicht in Feuerwaffen, und dies aus verschiedenen Gründen. Zunächst ist seine Wirkung eine zu schnelle, um die erforderliche Zeit zur Entzündung des Pulvers zu gestatten; dann aber greift es auch die Metalle zu sehr an. Es wird deshalb fast immer mit anderen Körpern von mehr oder minder explosiver Natur vermengt, welche man dann unter dem allgemeinen Collectivnamen *„Zündmasse“* begreift. Die Zusammensetzung der Zündmassen für die verschiedensten Zwecke und Arten der Zündung ist aufserordentlich verschieden und in der Regel Geheimnifs desjenigen Fabrikanten, der diese für bestimmte Sorten seines Fabrikates verwendet. Hier dergleichen „Mischungen“, von denen mir allerdings eine grofse Anzahl bekannt ist, anzuführen, liegt aufser dem Zwecke dieser Abhandlung; aufserdem würde eine oberflächliche Anführung der einzelnen Bestandtheile einzelner Mischungen wenig Nutzen schaffen, denn viele derselben erhalten ihren eigentlichen Werth erst durch die eigenthümliche Bearbeitungsmethode.

Es erübrigt uns nun noch, die Mischung der Zündmasse, die Körnung und das Trocknen derselben zu betrachten, wobei auch in den verschiedensten Fabriken die verschiedensten Methoden und Einrichtungen zu finden sind. Offenbar wird das trockne Mischen der Zündmasse stets mehr Unglücksfälle zur Folge haben als das feuchte, und man hat keinen Grund anzunehmen, dafs die trocken gemischte Zündmasse, sei es beim Verfeuern, sei es in Bezug auf Haltbarkeit, bessere Resultate ergebe, als wenn sie beim Mischen angefeuchtet und dadurch die Gefahr für den Arbeiter aufserordentlich vermindert wurde. Ist man doch — auch diejenigen, die nun einmal nicht anders als trocken mischen wollen — genöthigt, beim Körnen die Masse anzufeuchten, um diese Operation kunstgerecht vollziehen zu können, d. h. eine sich immer gleich bleibende Körnung zu erzielen, ohne

welche ein egales Füllen der Zündhütchen nicht denkbar ist, selbst die richtige Mischung vorausgesetzt. Unter richtiger Mischung verstehen wir aber nicht nur die genaue Innehaltung der vorgeschriebenen Gewichtstheile der Ingredienzien der betreffenden Zündmasse, sondern ebenso die innige Vertheilung in das kleinste Partikelchen Zündmasse, sowie ganz genau egale Gröfse der Körner im trockenen Zustande und eine gewisse Widerstandsfähigkeit gegen das Zerbröckeln derselben.

Die Räume, in welchen das Mischen, Körnen und Trocknen vorgenommen wird, sind unter sich streng getrennt, dürfen nur dem einmal fest bestimmten Zwecke dienen und von keinem als dem betreffenden Arbeiter betreten werden. Die Gebäulichkeiten sind aus Holz in leichter Construction ausgeführt, mit leichter Bedachung und gut schliefsenden Thüren und Fenstern. Die inneren Wände und die Decke sind einfach, aber solid tapezirt, der Fufsboden mit Teppichen belegt, alle Arbeitstische mit wollenen Decken, unter denen noch Wachsleinwand liegt, bedeckt. Dafs alle Geräthschaften, deren übrigens nur sehr wenige vorhanden sind, sauber und rein gehalten werden müssen, dafs die betreffenden Wagen und Gewichte in sehr gutem Zustande zu erhalten sind, dürfte nach dem bereits Gesagten sich von selbst verstehen; es ist die Grundbedingung eines gesicherten, geregelten Betriebes. In den Trockenhäusern, die nicht anders als mit reinen, über die gewöhnliche Fufsbekleidung gezogenen Filzschuhen zu betreten sind, darf die Wärme, welche nur durch Heifswasser- oder Dampfheizung erzeugt werden darf, nicht über 38° gesteigert werden, sowie jede Bearbeitung der Zündmasse hier ausgeschlossen ist. Die Trockenhäuser haben dieselbe Ausstattung wie das Mischhaus; nur stehen hier Holzgestelle, auf welche die Rahmen mit der Zündmasse gelegt werden. Diese Rahmen sind aus leichtem Holze hergestellt und in der Mitte mit Flechtwerk aus gutem starkem Bindfaden versehen. Auf dieses Flechtwerk wird zuerst glattes Papier und auf dieses Wachsleinen lose aufgelegt und darauf die feuchte Zündmasse in egalen, dünnen Lagen ausgebreitet, um sie ohne umzuwenden durch und durch trocknen zu können. Um jeden Stofs und etwa nachtheilige Reibung beim Auflegen und Abnehmen der Rahmen von den Gestellen abzuhalten, sind letztere an den oberen Kanten da, wo die Rahmen aufliegen, entweder mit Gummi oder glattem Leder gepolstert. Das Glas der Fenster ist mit weifser Oelfarbe betupft, um die Sonnenstrahlen abzuhalten. Vollständig zu verwerfen ist diejenige Einrichtung, wo die Trockenrahmen in geschlossenen Trockenöfen eingeschoben werden; man begreift nicht, wie sie noch geduldet werden können, da sie die Aufsicht sehr erschweren und nur zu oft durch Oeffnen und Schliefsen des Ofens, durch ungeschicktes Herausnehmen der Trockenrahmen Unglücke verursacht haben, ohne ein besseres Resultat als das auf offenen Rahmen zu erzielen.

Die fertige, getrocknete Zündmasse wird lose und vorsichtig durch ein Haarsieb gerüttelt und dann, sofern sie nicht gleich zur Verwendung kommt, in Flaschen aus Guttapercha mit losem, leicht abzunehmendem Deckel in dem eigens dazu angelegten Magazine aufbewahrt. Sie mufs jedesmal vor dem Gebrauch sorgfältig geprüft werden, ob der Grad der Trockenheit der Art ist, dafs die Zündmasse auf Dauerhaftigkeit Anspruch zu machen berechtigt ist, da das Verderben nicht vollständig getrockneter, nur eine Frage der Zeit ist und keine Sicherheit bietet. Jede dem Magazin übergebene Flasche, wie auch die sofort zur Verwendung kommende, erhält die genaue Bezeichnung der Bestandtheile der in ihr enthaltenen Zündmasse und das Datum der Anfertigung; es wird Buch darüber geführt, zu welchen Hütchen dieselbe verwendet wurde, sowie an wen die letzteren versendet worden sind.

Das *Laden der Zündhütchen* (vgl. 1846 101 434) geschieht ebenfalls in streng gesonderten Räumen. Es wird mittels einfacher, sinnreich construirter Maschinen jedem Hütchen die seinem Zwecke entsprechende Menge Zündmasse in ganz exacter Weise und grofser Genauigkeit zugetheilt, und sind die Manipulationen hierbei im Allgemeinen folgende: Ein Mädchen füllt in eine Form, welche je nach Gestalt und Gröfse der Hütchen verschiedene Dimensionen hat, eine bestimmte Anzahl leere Hütchen, so dafs die Oeffnung des Hütchens nach oben steht. Es erfordert dies grofse Uebung, ehe die Füllerin eine geläufige Fertigkeit sich angeeignet hat, ohne welche indessen an einen regelmäfsigen Betrieb nicht zu denken ist. Alle Versuche, diese Manipulation von der Maschine verrichten zu lassen, sind bis jetzt erfolglos geblieben, wenn auch die Möglichkeit des endlichen Gelingens noch nicht ausgeschlossen worden ist. Die mit leeren Hütchen gefüllte Form wird auf einen Schieber gestellt und mit diesem durch die Oeffnung eines eisernen Mantels, hinter welchem die Lademaschine aufgestellt ist, bis unter die Lademaschine geschoben. Der Schieber kann nur bis zu einer genau bestimmten Grenze durch den Mantel vorgeschoben werden, und correspondirt dann die auf demselben befindliche Form mit den leeren Hütchen mit der Lademaschine derart, dafs durch eine gewisse Bewegung der Lademaschine, das bestimmte Quantum Zündmasse in die Hütchen gelangen kann. Der schmiedeiserne Mantel dient zugleich dem Arbeiter als Schutz gegen Explosionsgefahr und ist deshalb von entsprechender Breite, Höhe und Dicke. Die Menge Zündmasse, welche das Hütchen enthält, richtet sich nach dem Zweck, der Gröfse und der Form des Hütchens und wird durch die Maschine demselben so genau zugemessen, dafs auf 1000 Ladungen kaum 0g,5 Differenz ist. Hauptbedingung des egalen Ladens ist hier die gleichmäfsigste Körnung und gute Trocknung der Zündmasse, selbstredend aber auch die sorgfältige Ausführung und Instandhaltung der Lademaschine, unterstützt

durch geschickte Handhabung des die Maschine bedienenden Arbeiters, der folgende Verrichtungen auszuführen hat: Einschieben der Form mit den leeren Hütchen; Herniederdrücken des oberen Theiles der Lademaschine, die sich dabei ohne Reibung auf die Form aufsetzt; Hin- und Herbewegen des eigentlichen Ladeschiebers mittels einer Zugstange, wodurch die Hütchen in der Form mit Zündmasse gefüllt werden, die durch diese Manipulation dem oberen Theile der Lademaschine entnommen wurde; Freilassen der Maschine, die durch eine Spiralfeder nach oben, ohne Stofs gehoben wird; endlich das Zurückziehen des Schiebers mit der Form der nun gefüllten Hütchen. In neuester Zeit ist durch des Verfassers Bemühung eine Maschine (*1855 131 338) in Anwendung gekommen, welche diese Arbeiten selbstthätig verrichtet und noch den wesentlichen Vortheil gewährt, dafs der Schieber der Lademaschine nicht zu schnell bewegt werden kann, wodurch bis jetzt fast alle Explosionen an der Lademaschine, die jedesmal sehr zerstörend wirken und aufser sonstigen Unannehmlichkeiten viele Kosten und Zeitverlust zur Folge haben, verursacht wurden. Der Arbeiter hat hierbei nichts anderes zu thun, als die Form auf den Schieber zu stellen, dann auf einen Knopf zu drücken, worauf die Maschine den Schieber mit der Form unter die Lademaschine führt, die Lademaschine senkt und auf der Form festhält, den Ladeschieber hin- und herführt und dadurch die Hütchen füllt, die Lademaschine wieder nach oben bringt und dann den Schieber mit der Form und den gefüllten Hütchen zurückführt, wo ihn der Arbeiter wieder in Empfang nehmen kann.

Zur Befestigung der Zündmasse und zur Markirung der Hütchen wird, entsprechend der Zahl der in der Form stehenden geladenen Hütchen, eine Anzahl Stifte verwendet, indem man diese in die Hütchen treten läfst und durch eine Presse einen Druck ausübt, welcher das Festhaften der Zündmasse in den Hütchen und das Ausprägen der Marke am Boden des Hütchens von aufsen bewirkt. Anders verhält es sich mit denjenigen Hütchen, deren Zündmasse noch eines besonderen Schutzes von Messing, Kupfer, Staniol o. dgl. bedarf; zu diesen gehören aufser den sogen. Patenthütchen besonders die für die Hinterladungspatronen M/71 und ähnliche Sorten. Bis vor nicht langer Zeit wurden zu diesem Zwecke aus dem entsprechenden Metall kleine Scheibchen ausgeschnitten, sauber geputzt und dann einzeln von Hand mittels der Pincette auf die Zündmasse in die Hütchen gelegt. Dem Verfasser ist es nach jahrelangen Versuchen gelungen, auch hier Fortschritte zu machen und eine Maschine (*1855 138 14) einzuführen, welche diese Handarbeit nicht nur beseitigt, sondern auch die ganze Arbeit des Einlegens des Deckplättchens in gröfserer Vollendung und tadelloser Sauberkeit ausführt. Die Maschine schneidet selbst die zarten Scheibchen aus jedem beliebigen Metall aus und legt sie mit grofser

Geschwindigkeit ohne alle Beihilfe der Menschenhand regelrecht und sauber in die Hütchen. Statt des bisher gewöhnlichen Walzwerkes oder der Presse dient jetzt zum Festpressen der Zündmasse und des Deckplättchens in die Hütchen eine eigens zu diesem Zwecke construirte Kniehebelpresse.

Nach erfolgter Pressung entleert eine Arbeiterin die Form in einen Kasten, dem sie von Zeit zu Zeit entnommen werden, um sie nachträglich zu poliren, wenn dies erforderlich ist.

Hiermit wäre die Fabrikation der Zündhütchen im Allgemeinen beendet und das Hütchen für den Gebrauch geeignet. Nur um sie dem Handel in passender Form zu übergeben, sind noch einige nöthige Bedingungen zu erfüllen, so die genaue Durchsicht der Hütchen, das Zählen derselben, die Einschachtelung derselben in genau vorgeschriebenen Dosen und die Verpackung in Zink- und Holzkisten. Was die eigentliche geschäftsmäfsige Verpackung anbelangt, so ist dies gewissermafsen eine Praxis für sich, von welcher die Wenigsten eine Ahnung haben, die eine Zündhütchenfabrik neu zu errichten Lust tragen. Es ist dies aber ein Kapitel von der gröfsten Wichtigkeit, und wie es für Manchen ein Stein des Anstofses gewesen ist, wird es auch stets für Denjenigen bleiben, der oberflächlich der Sache näher tritt.

Die vorliegende Abhandlung macht nicht den Anspruch auf Erschöpfung der Sache; aber so viel dürfte doch, Alles in allem genommen, aus derselben hervorgehen, dafs die Zündhütchenfabrikation eine sehr schwierige ist, und dafs sie stets in den Händen grofser Handelshäuser bleiben, wenigstens eng verbunden mit denselben sein wird. Es gehören dazu bedeutendes Anlage- und Betriebskapital, umfassende kaufmännische und technische Kenntnisse, unermüdliche Arbeitskraft und ein erfinderisches Talent, um Neues zu schaffen.

Ueber polychromen Lichtdruck[1] und über Anfertigung von Jod-, Brom- und Jod-Bromsilber-Platten für denselben.

Der Vorschlag, das Collodion-Verfahren in der Weise umzukehren, dafs das Collodion mit salpetersaurem Silber versetzt und nach dem Aufgiefsen in eine Jod- oder Bromsalzlösung getaucht wird, ist schon

[1] Nach Dr. *J. Schnaufs* (*Photographisches Archiv*, 1878 S. 61) nimmt der photographische Pressendruck jetzt in immer höherem Mafse das Interesse des Laien, wie des photographischen Publicums in Anspruch. Kein Wunder, da seine Verwendbarkeit eine viel gröfsere ist, als die des Silber- und Pigmentdruckes; der letztere scheint, so zu sagen, immer der Vorläufer auf dem Wege neuer Fortschritte für den Licht- und photolithographischen Druck zu sein, wie sie ja auch gewissermafsen Zwillingsbrüder und einer Mutter, der Chromgelatine, entsprossen sind. Seitdem die polychromen Pigmentdrucke von *Léon Vidal* so grofses Aufsehen erregt haben, liefs es die deutschen Lichtdrucker nicht ruhen, bis sie mittels Lichtdruckes Aehnliches oder noch Besseres zu leisten vermochten. Indessen wurde wohl auch schon theilweise zu den Farbendrucken *Vidal*'s neben dem Pigment- der Lichtdruck benutzt.

Deutschland ist bekanntlich das eigentliche Heimathland des Lichtdruckes und letzterer bei uns auch am meisten praktisch ausgeübt. *J. Albert* und *Obernetter* sind nun wieder die ersten, welche uns mit gelungenen polychromen Lichtdrucken in „natürlichen Farben“ überraschen. Die Ansichten und

mehrmals gemacht worden; neuerdings lenkt *Obernetter* im *Photographischen Archiv*, 1878 S. 91 wieder die Aufmerksamkeit auf diese Modification, weil sie sich ihm bei der Herstellung von Negativen für den polychromen Lichtdruck nützlich erwiesen hat. Er stellt mit demselben Silbercollodion Platten mit reinem Bromsilber, mit reinem Jodsilber und mit Jod-Bromsilber her. Das Silbercollodion wird bereitet, indem man in der Wärme 5g salpetersaures Silber mit einem Tropfen Salpetersäure in 2cc Wasser löst, hierauf 250cc Alkohol von 96° aufgiefst, 6g Collodionwolle und 150cc Aether zusetzt; nach dem Auflösen wird

---

Meinungen der Photographen über diese höchst wichtige neue Errungenschaft gehen etwas aus einander. Nach den eigenen Mittheilungen *Albert*'s befolgt derselbe mehr den photochemischen, *Obernetter* dagegen den mechanischen Weg des polychromen Lichtdruckes. Letzterer scheint sich wesentlich an das Verfahren der Lithochromie und der *Vidal*'schen Photochromie anzulehnen, bestehend in einer sehr künstlerischen Behandlungsweise der verschiedenen Negative des Originales, bezieh. in der nöthigen Deckung gewisser Partien, vielleicht auch noch der Lichtdruckplatten selbst. Letztere lassen sich bekanntlich durch chemische Mittel, z. B. einerseits Tanninlösung, andererseits Ammoniak- oder Chlorkalklösung, derart behandeln, dafs sie an beliebigen Stellen theils die fette Farbe annehmen, theils abstofsen, gerade wie in Folge der Belichtung unter einem Negative. Die *Schnaufs* zu Gesicht gekommenen *Obernetter*'schen polychromen Lichtdrucke machten einen äufserst frappirenden Eindruck auf den Beschauer durch die vollkommene Harmonie der Farbentinten und der absoluten Deckung aller Umrisse; sie waren von einem guten Aquarellbilde nicht zu unterscheiden. Die beigegebenen instructiven fünf monochromen Abdrücke desselben Bildes in orangegelber, blauer, violetter, rother (eigentlich rothbrauner) und Sepia-Farbe, sowie der dabei befindliche Uebereinanderdruck der vier erstgenannten Farben, unter Weglassung des die Tinten vermittelnden Sepiadruckes machten es bei genauer Betrachtung klar, was soeben über die vorhergehende Behandlung der entsprechenden 5 Negative gesagt worden. Privatmittheilungen zufolge vermag *Obernetter* nach jedem beliebigem Negativ Farbendrucke herzustellen, wobei natürlich vorausgesetzt wird, dafs ihm die Farben des Originales bekannt sind. Die nöthige Anzahl der Negative wird vermuthlich durch Einstauben reproducirt. Zu manchen Farbendrucken, wie z. B. zu einer ausgeführten Winterlandschaft, sind nur 2 Farben bezieh. Negative erforderlich. Welche Rolle beim *Obernetter*'schen Verfahren das nach der Theorie so unentbehrliche Aufnehmen oder Copiren hinter gefärbten Glasplatten spielt, ist fraglich und dürfte sich vielleicht durch kürzeres oder längeres Copiren des entsprechenden Negativs mit der nöthigen Deckung dasselbe Ziel erreichen lassen.

Die *Albert*'sche Methode gibt den Theoretikern erwünschte Gelegenheit, in gelehrten Abhandlungen über die drei Grundfarben, die Complementärfarben, actinische und inactinische Strahlen, gefärbtes Collodion, ferner über die differirenden, photogenischen Eigenschaften des Jod-, Brom-, Chlor- und Fluorsilbers sich zu ergehen. In wie weit diese Schlüsse und Theoreme für die Praxis Werth besitzen, wird die Zukunft wohl bald lehren.

Das Uebereinanderdrucken der drei Grundfarben, um alle möglichen Farbenmischungen zu erzielen, vorausgesetzt, dafs dazu keine Deckfarben verwendet werden, ist schon längst auf dem Gebiete der Chromolithographie erfunden und ausgeführt worden. Wohl zuerst durch *Weishaupt*, welcher i. J. 1837 in Bayern ein 15jähriges Patent darauf erhielt, dann durch *Engelmann* 1838 in Paris, der gleichfalls ein Patent und zugleich von der *Société d'Encouragement* in Paris den Preis von 2000 Franken erhielt, welch letzterer seit 1828 für den colorirten Steindruck ausgesetzt war. Schon *Senefelder* gab die erste Idee zum Farbendruck, indem durch Uebereinanderdrucken der verschiedenen Farben das mannigfaltigste Colorit sich erzeugen lasse.

durch Glaswolle oder feinen Flannel filtrirt. Dieses Collodion hält sich sehr lange.

Zur Erzeugung von Jodbromplatten wird die Glastafel mit Silbercollodion übergossen und in eine Auflösung von 4g Jodkalium und 4g Bromkalium in 100g Wasser eingetaucht, bis die Schicht milchig geworden, mit gewöhnlichem Wasser auf beiden Seiten abgewaschen und zweimal mit Auflösung von 8g Silbernitrat in 100g Wasser übergossen, der man bei langer Expositionszeit noch etwas Glycerin zusetzt. Nach dem Belichten wird, ohne zu waschen, mit Eisen entwickelt.

Für Jodsilberplatten nimmt man ein Bad von 10g Jodkalium und 120g Wasser. Diese Platten arbeiten sehr hart und eignen sich vorzüglich zum Aufnehmen von Stichen und Zeichnungen. Wird in der 8proc. Silberlösung Anilinblau aufgelöst, so ist die Platte nicht gegen Gelb empfindlich, liefert also eine Druckplatte für Gelb.

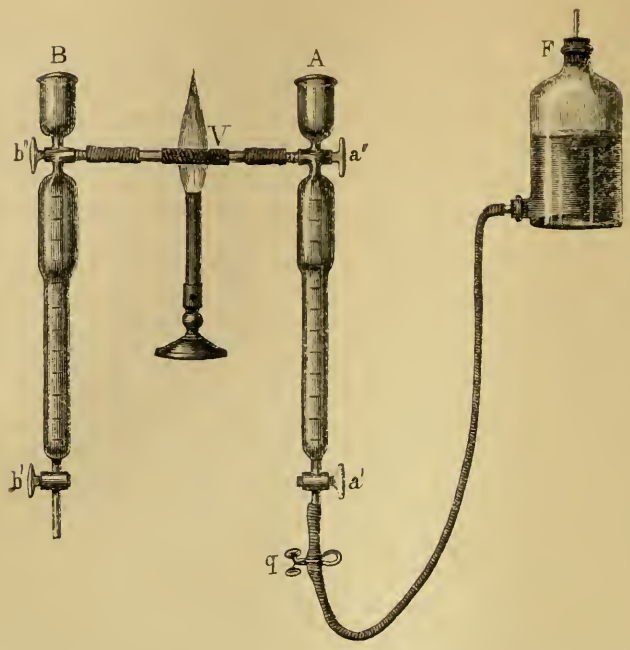
Für Bromsilberplatten kommt ein Bad von 10g Bromkalium und 100cc Wasser in Anwendung. Das Collodion wird aufgegossen wie gewöhnliches Collodion; die Bromkaliumlösung ersetzt das Silberbad. Wenn die Platte fertig ist, wäscht man sie gut ab; nach dem Belichten wird auf alkalischem Wege entwickelt. 20 bis 50g kohlensaures Ammon auf 1l Wasser und 10g Pyrogallussäure auf 100g Wasser. Auf 100cc der Ammonlösung nimmt man 2 bis 4cc der Pyrogalluslösung. Nach dem Entwickeln wäscht man, gießt Silberlösung (2g Silberntirat, 3g Citronsäure, 100cc Wasser) auf und mischt diese mit Pyrogallussäurelösung; durch die Mischung wird das Bild verstärkt. Die Empfindlichkeit der Platten läßt sich sehr steigern durch Uebergießen mit 5proc. Silberlösung, welche mit Ammoniak neutralisirt, dann filtrirt wurde. Nach dem Belichten wird die Platte gewaschen und alkalisch entwickelt.

Zur Bestimmung des Wasserstoffes; von H. Bunte.

Mit einer Abbildung.

Anknüpfend an die Vorschläge von *Orsat* und *Coquillion* (*1878 227 262) zur Bestimmung des Wasserstoffes und der Kohlenwasserstoffe in den Gasen hat *H. Bunte* die von ihm früher (*1878 227 167) beschriebene Gasbürette ebenfalls mit einer entsprechenden Vorrichtung versehen und im *Journal für Gasbeleuchtung* etc., 1878 S. 264 mitgetheilt.

A und *B* sind zwei Gasbüretten, welche durch kurze Stücke Kautschukschlauch mit dem Verbrennungsrohr *V* verbunden sind; letzteres ist ein 10 bis 12cm langes, 3 bis 4mm weites Röhrchen von schwer schmelzbarem Glas, welches in der Mitte etwas verengt ist. Im Innern



dieses Röhrchens befindet sich an der verengten Stelle ein 15cm langer Palladiumdraht, welcher 6 bis 7mal auf eine Länge von 2 bis 2cm,5 zusammengebogen ist. Der mittlere Theil des Röhrchens ist mit einem Stück Drahtnetz umwickelt und wird durch eine Bunsenlampe erhitzt. Wird das mit der nöthigen Menge Sauerstoff gemischte brennbare Gas im langsamen Strom an dem glühenden Palladiumdraht vorbeigeführt, so findet eine vollständige Verbrennung statt.

Hat man nun in der Bürette *A* 100cc eines Gemisches des Wasserstoff-haltigen Gases und der zur Verbrennung desselben erforderlichen Menge atmosphärischer Luft, welches unter dem Druck der Atmosphäre und der im Trichteraufsatz befindlichen Wassersäule steht, so wird die Bürette *B* bis an die Marke im Trichteraufsatz von unten mit Wasser gefüllt, *b'* geschlossen und der Dreiweghahn b'' so gedreht, dafs das Innere der Bürette *B* mit dem Verbrennungsrohre *V* in Verbindung steht. Nachdem der mittlere Theil des Verbrennungsrohres und der im Innern befindliche Palladiumdraht durch eine Bunsenlampe zum Glühen erhitzt ist, dreht man den Dreiweghahn *a''* so, dafs das Innere der Bürette *A* mit dem Verbrennungsröhrchen *V* communicirt; hierbei wird das im Capillarrohr der Bürette *A* und dem Hahnschlüssel *a''* befindliche Wasser durch die erwärmte Luft in *V* nach dem Mefsrohr zurückgetrieben. Man vermeidet hierdurch, dafs mit dem Gasstrom Wassertröpfchen in das glühende Röhrchen gelangen und ein Zer-

springen desselben veranlassen. Nun verbindet man die untere Spitze von A mit dem Wasserzulauf der hochstehenden Flasche F; läfst man während der Verbindung etwas Wasser aus dem Schlauchende hervortreten, so bleibt keine Luftblase zwischen Schlauch und Spitze. Man öffnet alsdann die Hähne a' und b' und läfst durch vorsichtiges Drücken an dem Quetschhahn q Wasser in die Bürette A einfliefsen.

Das zu verbrennende Gasgemisch wird auf diese Weise aus der Bürette A durch das Verbrennungsröhrchen V getrieben; an dem glühenden Palladiumdraht findet eine vollkommene Verbrennung statt und der Gasrückstand gelangt nach B; das hier befindliche Wasser fliefst durch b' ab. Man regulirt die Geschwindigkeit des Gasstromes so, dafs das aus b' abfliefsende Wasser keinen zusammenhängenden Strahl bildet. Ist das Wasser in A bis zur Bohrung des oberen Hahnes a'' gestiegen und alles Gas — mit Ausnahme des kleinen, im Röhrchen V befindlichen Theiles — nach B gelangt, so schliefst man die Hähne a' und b', nimmt die Lampe weg und läfst erkalten. Dreht man nun den Hahn b'' um 90^0, so fliefst Wasser aus dem Trichteraufsatz in die Bürette B, bis der Gasrest wieder unter dem früheren Druck steht. Die Differenz zwischen der ersten Ablesung in der Bürette A und der zweiten in B gibt die durch die Verbrennung eingetretene Contraction; durch Multiplication mit $^2/_3$ erfährt man das Volum des verbrannten Wasserstoffes.

Zur Kenntnifs des Erdöles.

Geschichte. Nach *Herodot* wurde das Erdöl der Insel Zante, von ihm *Pissasphaltum* genannt, zum Einbalsamiren der Leichname gebraucht. *Plutarch* berichtet über den brennenden Erdölsee bei Ekbatana; *Plinius* und *Dioscorides* schreiben, dafs das Petroleum von Agrigent in Sicilien von den Einwohnern zur Beleuchtung benutzt werde (vgl. 1865 **178** 107). Die hannoverschen Erdölquellen sind wahrscheinlich schon den ersten Ansiedlern dieser Gegend bekannt gewesen; aus einigen derselben wird seit 500 Jahren das zu Wagenschmiere und als Arzneimittel verwendete Steinöl (*Oleum petrae*) gewonnen (vgl. 1821 **5** 124). Auch das Vorkommen des Petroleums in Galizien, Rangoon, Baku ist seit Jahrhunderten bekannt [1]; aber erst, nachdem am 27. August 1859 auf den Vorschlag von *G. H. Bissel*, die unterirdischen Oeladern mittels artesischer Brunnen anzuzapfen, von *Drake* das erste Bohrloch bei Titusville niedergebracht war, wurde der grofse Werth desselben allgemein erkannt.

Vor mehreren Jahren fand man in der Nähe von Titusville runde, bis 9^m tiefe und 2^m weite Schächte, welche ausgezimmert und so tief abgesenkt waren, bis sie eine Erdöl führende Kluft erreichten. Dieselben waren meist mit Erde ausgefüllt und mit Humus bedeckt, in welchem sich die Wurzeln sehr alter Bäume ausbreiteten, so dafs diese bergmännischen Unternehmungen vor mehr als 500 Jahren im Betriebe gewesen sein mufsten. Aehnliche Reste

[1] Vgl. *Leonhardi: Macquers chymisches Wörterbuch*, 2. Th. (Leipzig 1788) S. 193.

einstiger bergmännischer Thätigkeit findet man in Ohio und Canada.[2] Nach *Höfer* müssen dieselben einem Volke zugeschrieben werden, welches vor den Indianern jene Gegenden bewohnte, das bereits das Kupfer am oberen See und die Bleierze bei Lexington ausbeutete, bemalte glasirte Geschirre hatte und unter dem der Gebrauch von Bronze zu Waffen und Schmuck bereits allgemein üblich war, welches dann aber wieder vollständig verschwand. Auf einer Karte von 1670 ist nach *Höfer* in der Nähe des jetzigen Ortes Cuba (N.-Y.) „*Fontaine de bitume*“ eingeschrieben und auf einer Karte von 1755 ist an der Mündung des jetzigen *Oil Creek* in den Alleghanyflufs das Wort „Petroleum“ eingezeichnet. Dieses pennsylvanische Erdölvorkommen wird zuerst von *Charlevoix* in seinem Journale Mai 1721 erwähnt; derselbe berichtet, dafs nach Mittheilung des Capitäns *de Joncaire* an einem Hauptarme des Ohio, dem Alleghany, eine Quelle sei, welche eine ölartige Substanz führe, die zur Beruhigung von Schmerzen aller Art verwendet werde. Im J. 1750 berichtet dann der Commandant des Fort Duquesne, jetzt Pittsburg, an General *Montcalm* über eine Ceremonie der Seneca-Indianer, die jährlich zusammenkämen und das aus dem Boden sickernde Oel als Freudenfeuer anzündeten. Das durch Eintauchen von wollenen Decken oder Abschöpfen mit flachen Löffeln gewonnene Seneca-Oel wurde fast ausschliefslich als Heilmittel für Wunden u. dgl. verwendet und theuer bezahlt. Noch im Anfang dieses Jahrhunderts kostete 1^{l} Erdöl etwa 19 M. Der Preis für 1^{l} Oel ging in Pittsburg zwar rasch herunter, so dafs er im J. 1843 nur noch 1 M. betrug; doch wurden immer nur verhältnifsmäfsig geringe Mengen gewonnen, und mehrfache Versuche, das Oel in gewöhnlichen Lampen zu brennen, schlugen fehl.

Am Muskingumflusse wurden i. J. 1814 zwei Brunnen zur Gewinnung von Salz gegraben; die Soole gab jedoch wegen des mit austretenden bituminösen Oeles ein völlig unbrauchbares Salz. Ein anderes Bohrloch gab im J. 1829 sogar so viel Oel, dafs durch den Brand des ausfliefsenden Petroleums umliegende Orte gefährdet wurden (vgl. 1836 **62** 159). Inzwischen blühte in Deutschland und Oesterreich die Mineralölindustrie auf und auch in Amerika wurde im J. 1850 die erste Theerölfabrik eröffnet; dies führte zur Erfindung besonderer Lampen, wodurch der raschen Einführung des Erdöles als Leuchtstoff der Weg geebnet wurde. Als nun, wie erwähnt, *Drake* (1861 **161** 76. **162** 399) am 27. August 1859 in 22^{m} Tiefe die erste ölführende Kluft eröffnete, die ihm täglich 40^{hl} Oel im Werthe von etwa 2200 M. lieferte, brach das Oelfieber los, welches noch gesteigert wurde, als *Funk* im Februar 1861 den ersten überfliefsenden Brunnen in Pennsylvanien erhielt, der täglich 477^{hl} Oel lieferte, und seinen Höhepunkt erreichte, als der „Phillips Well“ sogar täglich 3000 Fafs (4770^{hl}) gab. Tausende strömten herbei, zahllose Bohrlöcher wurden durch Dampfkraft niedergebracht, in unbeschreiblich kurzer Zeit entstanden ganze Städte, es wurden ungeheure Reichthümer erworben, aber auch wieder verloren, als in Folge der plötzlich auf 2 000 000 Fässer (1 Fafs oder Barrel = 159^{l}) gesteigerten Production der Preis für 1 Fafs an Ort und Stelle selbst auf 10 Cents herunterging, so dafs aus vielen überfliefsenden Brunnen das Erdöl in den nächsten Bach oder Flufs abgeleitet wurde. In Folge dieses ungeheuren Preisrückganges nahm die Anwendung des Erdöles rasch zu. Die 38 Mineralölfabriken in den westlichen Hafenstädten, von denen 2 Albertit aus Neubraunschweig, die übrigen aber Bogheadkohle aus Schottland verarbeiteten, nahmen nun als Rohmaterial ausschliefslich Erdöl und führten bald grofse Mengen dieses neuen Leuchtmaterials unter der Bezeichnung Kerosin (vgl. 1862 **166** 319), Pitt-Oel (vgl. *Wagner's Jahresbericht*, 1862 S. 675), oder als raffinirtes Petroleum (vgl. 1863 **167** 63) nach Europa aus. Entgegen der anfänglichen Ansicht von *Ziurek* (1862 **166** 77) und *Jacobi* (1863 **169** 120), dafs das amerikanische Erdöl der deutschen Mineralölindustrie keinen Abbruch thun würde, nahm die Einfuhr desselben derartig zu (vgl. 1863 **169** 476.

[2] *H. F. Wrigley: Special report on the petroleum of Pennsylvania*, 1874. *Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch*, 1876 S. 137. *H. Höfer: Die Petroleumindustrie Nordamerikas* (Wien 1877). *Louis Simonin: Souvenirs de mes voyages aux Etat-Unis*, Paris 1876. *B. Kerl* in *Muspratt's Chemie*, 3. Auflage, Bd. 5 S. 967.

1864 **171** 467), dafs fast nur die deutschen Braunkohlentheerfabriken die Concurrenz aushielten, um so mehr nun auch die Lampen verbessert wurden (*1863 **167** 460) und *Marx* (1862 **166** 348), *Falk* (1863 **167** 226) und *Bolley* (1863 **169** 130) zeigten, dafs das gereinigte Erdöl eine gröfsere Leuchtkraft habe als Solaröl.

In Folge der gesteigerten Nachfrage hoben sich die Preise und damit auch die eingeschränkte Production wieder. Dies traf mit der Entdeckung zusammen, dafs die Erdölablagerungen nicht, wie man bis zum J. 1866 geglaubt hatte, an die Richtung der oberirdischen Wasserläufe gebunden sei, sondern sich horizontal unter den Hügeln erstrecke und daher mit dem Bohrer in einer Tiefe erreicht werden müsse, welche um so gröfser wäre, je höher die Hügel sich erheben. Es wurden auf diese Weise im J. 1866 die Hügel Bennehoff, Pioneer und Stevenson, im J. 1867 die Hügel Tidioute und Triumph und im folgenden Jahre Pleasantville und Schambury mit Erfolg durchforscht. Alle diese Orte liegen nordöstlich oder nördlich von Franklin und werden unter der Bezeichnung „obere Oelregion" zusammengefafst; die „untere", südlich von Franklin gelegene, deren Oelschichten durchweg über 300^{m} tief liegen, wurde erst im October 1865 in Angriff genommen. Erst im J. 1868 wurde hier weitergebohrt, und jetzt gehört diese Gegend zu den ölreichsten von Nordamerika. Im J. 1873 hat man im südlichen Theile derselben bei Karns-City die Oelschicht des sogen. dritten Sandsteins durchstofsen und 21^{m} tiefer den vierten erreicht, aus welchem das 468^{m} tiefe Bohrloch täglich 400 Fafs Rohöl liefert. Im März desselben Jahres wurde dann der sogen. Modoc-District erschlossen.

Im Bezirk Enniskillen (Canada), zwischen dem Erie- und Huron-See gewann *Williams* bereits i. J. 1857 etwas Naphta; nach den Erfolgen *Drake's* legte er Ende 1859 das erste Bohrloch an und fand durch dasselbe auch bedeutende Mengen Erdöl. Nun wurden zahlreiche 15 bis 40^{m} tiefe Bohrlöcher niedergetrieben, namentlich im Thale des Bear-Creek, so dafs schon i. J. 1860 etwa $15\,000^{t}$ Rohöl gewonnen wurden. Im folgenden Jahre erbohrte *Shaw* die erste fliefsende Quelle, die täglich fast 2000 Fässer oder 300^{t} Oel lieferte. Ein 86^{m} tiefes Bohrloch von *Black und Matheson* gab sogar einen 7^{m} hohen Strahl und in jeder Minute 8 Fässer Oel. Allein sowohl diese, wie auch die pennsylvanischen Oelquellen (vgl. 1869 **191** 88) versiegten in wenigen, durchschnittlich in 3 Jahren; die genannte ganze obere Oelregion Pennsylvaniens ist denn auch innerhalb 10 Jahre fast vollständig erschöpft worden.[3]

Die beispiellosen Erfolge in Nordamerika lenkten die Aufmerksamkeit auch auf die Erdölvorkommen in Europa, zunächst auf das galizische Petroleum.[4] Die Auffindung des Erdöles, Ropa genannt, scheint hier im 13. Jahrhundert erfolgt zu sein; im J. 1788 wird erwähnt, dafs dasselbe in flachen Gruben gesammelt werde. Im J. 1848 brachten jüdische Geschäftsleute schwarzgrüne Ropa zu einem Apotheker in Lemberg, welches die Pharmaceuten *Lukasiewicz* und *Zeh* als rohes Bergöl erkannten, destillirten und als Steinöl in den Handel brachten. Es wurde fast ausschliefslich als Heilmittel verwendet; erst im J. 1853 gelang es ihnen, aus dem Rohöl ein zu Beleuchtungszwecken geeignetes Oeldestillat abzuscheiden. *A. Schreiner* und *L. Stiermann* in Drohobicz übernahmen nun eine jährliche Lieferung von $10\,000^{k}$ Rohöl für die Nordbahn, und wurde durch diese Nachfrage die Förderung von Erdöl so vergröfsert, dafs die Bahn i. J. 1859 bereits ihren ganzen Bedarf von etwa $55\,000^{k}$ aus Galizien beziehen konnte. Die amerikanischen Oelfunde gaben dieser Erdölindustrie erhöhten Aufschwung; noch i. J. 1859 gelang es *Heindl*, das galizische Oel von dem durchdringenden Geruche zu befreien, 1863 errichtete *Wagemann* in Wien seine Raffinerie, und nun hob sich die Gewinnung von Steinöl und Ozokerit derart, dafs sie jetzt $30\,000^{t}$ beträgt (vgl. 1872 **206** 237).

---

3 Vgl. *American Chemist*, 1871 S. 18. 1872 S. 409. 1875 S. 359.

4 *Windakiewicz: Das Erdöl und Erdwachs in Galizien* (Wien 1875). *Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch*, 1875 S. 1. *Strippelmann: Die Petroleumindustrie Oesterreich-Deutschlands* (Leipzig 1878).

Als im J. 1862 das Erdöl auch in Rufsland eingeführt wurde, fafste ein pensionirter Gardeobrist *Norosilzoff*, in Erinnerung an die Beobachtung von Oelquellen, welche er 20 Jahre früher bei den Feldzügen im Kaukasus gemacht hatte, den Entschlufs, diese auszubeuten. Die ersten, mit 12 amerikanischen Bohr-Ingenieuren und Arbeitern ausgeführten Bohrungen im Taman-District hatten keinen Erfolg, obgleich sie innerhalb 2 Jahren 200 000 Rubel kosteten. Nun wurden die Amerikaner entlassen und die Bohrungen mit russischen Arbeitern fortgesetzt. Im J. 1865 wurde für das Unternehmen der Bohringenieur *Kind*, dann der Geologe *Hugo Hoffmann* gewonnen. Am 4. Februar 1866 stiefs der alte Werkführer *Peters* bei einem Bohrversuche auf ein hartes Gestein; bald darauf erfolgten mehrere heftige Explosionen, welche das Bohrgerüst hoch in die Luft schleuderten, dann erschien ein Oelstrahl von anfangs etwa 50^{m} Höhe. Nachdem dann dieses Bohrloch von *Kind* etwas tiefer gebohrt war, lieferte es täglich über 800^{t} oder jährlich für 8 760 000 Rubel Oel.[5]

Vorkommen. Von den Erdölvorkommen in Deutschland versprechen namentlich die in der Provinz Hannover von grofser Bedeutung zu werden. Aus dem Alluvialsande von Wieze bei Celle wird seit etwa 500 Jahren Erdöl ausgewaschen. Von den vorhandenen 8 Gruben ist nach *Meyn*[6] jetzt nur noch eine im Betriebe, und zwar werden aus 40^{cbm} Theersand jährlich etwa 10 000^{k} Rohöl ausgewaschen. *Harper*[7], der das hannoversche Erdöl für devonisch hält, schätzt die Menge des hier liegenden Erdöles auf 5 000 000^{t}. Leider ist der Bohrversuch einer englischen Gesellschaft nur bis 120^{m} fortgeführt, obgleich hier Tiefbohrungen voraussichtlich erfolgreich sein würden. Bei dem nächsten Dorfe Steinvörde ist ein alter Petroleumbetrieb aufgegeben worden, weil der Sand Thon enthält, der das daraus gewaschene Oel zum Schmieren untauglich macht. Ein im vorigen Jahre ausgeführter Bohrversuch traf bei 78^{m} auf ein bedeutendes Steinsalzlager. Ein anderes nahe liegendes Erdölvorkommen wird wegen des zu hohen Grundwasserstandes nicht ausgenutzt. Das Erdöl beim Dorf Hänigsen, Station Burgdorf, wird seit mehr als 300 Jahren mittels Binsen vom Wasser abgeschöpft, ähnlich wie es einst die Seneca-Indianer in Nordamerika thaten. Bei einem von einer belgischen Gesellschaft ausgeführten Bohrversuche wurden zunächst 7^{m} Theersand, zum Diluvium gehörend, dann 400^{m} Steinsalz-haltiger Keupermergel aufgeschlossen. Bei dem Dorfe Klein Eddesse ist der Boden derartig mit Steinöl getränkt, dafs durch dessen Verdunstung an der Oberfläche eine Schicht Asphalt entstanden war, die von der *Hannoverschen Asphaltfabrik* abgefahren und verarbeitet wurde. In einem nahe liegenden Steinbruch ist der Deistersandstein mit Erdöl getränkt. Auf den Wiesen bei den Dörfern Oedesse und Edemissen sammelt sich in sogen. Fettlöchern oder Theerkuhlen Erdöl, welches abgeschöpft wird. Ein i. J. 1874 von einer Hamburger Gesellschaft 80^{m} tief niedergebrachtes Bohrloch

[5] *Wochenschrift für Oel- und Fettwaaren*, 1878 S. 159.

[6] *Tageblatt der 49. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte*, 1876 S. 37. Vgl. *Wagner's Jahresbericht*, 1862 S. 668. 1874 S. 977.

[7] *Harper: Rapport géologique sur un gisement de pétrole dans le Hanôrre* (Bruxelles 1872).

liefert täglich 120 bis 150^{k} Oel von 0,84 sp. G.; ältere, mit Wasser gefüllte Bohrlöcher geben täglich 4 bis 5^{k} von 0,92 sp. G. Jetzt wird von Ingenieur *Kleissen* aus Bremen weiter gebohrt. In der Nähe von Braunschweig sind auf dem sogen. Reitling etwa 30 Bohrlöcher von geringer Tiefe in den Jurathon niedergetrieben, die sämmtlich etwas Erdöl geben. Bei dem nahe liegenden Dorfe Hordorf quillt das Steinöl direct aus dem Boden. Bei Oberg, südlich von Peine, wurde ein kleines Bohrloch im Jurathon bis 120^{m} niedergebracht, welches 35 Fässer (5565^{l}) Erdöl lieferte, dann aber unbegreiflicher Weise aufgegeben wurde. Bei 75^{m} Tiefe fand ein heftiger Ausbruch brennbarer Gase statt, welcher die gesammten Bohrgebäude zerstörte; eine solche Gasansammlung deutet auf grofsen Petroleumvorrath; noch heute entweichen aus dem Bohrloch brennbare Gase. Bei Oelsburg, in der Nähe der Ilseder Hütte, hat man intermittirende Erdölquellen beobachtet. Bei Sehnde (zwischen Hannover und Hildesheim) ist auf dem Gipfel des Theerberges seit alter Zeit eine Oelquelle bekannt. Zwei niedergebrachte Bohrlöcher, die bis zum Lias und Räth herunter gehen, liefern wöchentlich 400^{k} Oel (vgl. 1865 178 326. 1866 180 167). In der Nähe von Hannover tritt in einem kleinen Brunnen, der im Thon (Senon) steht, etwas dunkles Oel zu Tage, das zu Wagenschmiere verwendet wird. Kaum 1^{km} davon liegt der bekannte Asphaltbruch von Limmer, welcher zum oberen Jura gehört. Aufserdem findet sich Asphalt bei Vorwohle im südlichen Hils und Bergtheer bei Verden. [8] Auch die Bohrungen bei Heide in Holstein haben beträchtliche Mengen Erdöl nachgewiesen (vgl. 1870 198 184). Die hier erschlossene, 300^{m} mächtige weifse Kreide enthält 13 Proc. Oel, so dafs hier mindestens 15 000 000^{t} Petroleum lagern. Es scheint somit die nordwestdeutsche Ebene einen Vorrath von Erdöl zu haben, der dem amerikanischen nicht nachsteht, und welcher volkswirthschaftlich mehr bedeutet als die Goldwäschereien Californiens.

Von sonstigen deutschen Erdölvorkommen sind zu erwähnen das Elsasser bei Hagenau (vgl. 1873 207 176), Lobsann, Pechelbronn und Schwabweiler. Nach *Le Bell* [9] und *Mosler* [10] ist hier namentlich der miocene Sand von dem Oel durchdrungen. Man gewinnt in Pechelbronn seit d. J. 1785, in Schwabweiler seit 1841 mittels 68 und 83^{m} tiefer Schächte sowohl das aussickernde dickflüssige Erdöl, als auch den ölhaltigen Sand, der in Schwabweiler abdestillirt wird. Geringe Mengen Oel finden sich auch am Tegernsee in Bayern und im Taunus.

In England ist Erdöl aufgefunden bei Alfreton und Coalbrookdale-Newcastle; in Frankreich bei Pzenas und Gabian und an den Abhängen

[8] Vgl. *Berg- und hüttenmännische Zeitung*, 1867 S. 288. 1870 S. 44.

[9] *Comptes rendus*, 1871 Bd. 73 S. 499.

[10] *Katalog für die Bergwerks- und Hüttenproducte von Elsafs-Lothringen für die Wiener Weltausstellung* (Strafsburg 1873) S. 23.

der Sevennen; in der Schweiz bei Neufchatel; in Italien am nördlichen Abhang der Apenninen, in Modena, bei Marzolaro und Neiano de Rossio, bei Armiano, Ritorbido und Voghera, bei Tocco im Pescarathal am östlichen Abhange der Abruzzen (vgl. 1866 180 167), welches Vorkommen den untersten Subappenninenschichten angehört, die der oberen Kreide unmittelbar aufgelagert sind; dann bei Agrigent auf Sicilien.

Für Oesterreich [1] ist besonders das galizische Erdöl wichtig (vgl. 1860 156 464. 1865 175 87. 1868 189 271. 1873 210 207). Nach v. *Cotta* (1866 181 153) erstreckt sich dieses Erdölgebiet in einer Breite von etwa 20^{km} durch ganz Galizien hindurch bis westlich nach Mähren und Schlesien, östlich in die Bukowina, Moldau und Walachei hinein. *Strippelmann* gibt eine Karte des galizischen Erdölvorkommens und betont, dafs als Hauptsammelplätze des galizischen Erdöles die Sandsteine und Conglomerate des zur Kreideformation gehörenden neocomen Karpathensandsteines, weniger die eocänen Schichten der Tertiärformation für Westgalizien, für Ostgalizien die miocänen Mergel, Thone und Sandsteine mit Steinsalzeinlagerungen zu bezeichnen sind. Im Westen in Rupniow, Modarko, Mencina, Klenczany, Ubiad, Klimkowka, Mogilno, Posadowa wird das Oel vorläufig nur aus eocänen Schichten gewonnen, in Librantowa und Starawies auch aus neocomen Karpathensandstein, in Wawrska, Ropa, Losie, Petna, Watkowa, Mrukowa, Samokleski, Pilgrzymka, Lencyny, Ciechlin, Ropica ruska, Mencina wielka, Mencina mala, Sekowa und Siary gewinnt man das Oel wieder aus eocänen Schichten, während Dominikowice, Kryg, Kobylanka, Lipinki, Libusza, Wojtowa, Pagorcyna, Harclowa das Oel bereits aus zwei neocomen Sandsteinzonen entnehmen.

Die etwa 3400^{qkm} umfassende Oelzone Westgaliziens beginnt nach *Strippelmann* (a. a. O. S. 6) an den äufsersten westlichen, durch Oelspuren gekennzeichneten Orte Rupniow, wird gegen Süden begrenzt von Przyszowa, Neu- und Alt-Sandeck, Klimkowka, Wotowic, Krempna; gegen Osten durch die den west- und ostgalizischen Oelbezirk geographisch trennende Linie Krempna, Zmigrod, Lencyny, Jaslo, Szebnie; gegen Norden von Joslo aus durch das Ropathal bis Biecz und von hieraus durch eine etwa 25^{km} von der südlichen Begrenzung rechtwinklig entfernte und annähernd parallel laufende Linie, die in Rupniow-Tymbark die Westgrenze bildet. Die etwa 10 000^{qkm} umfassende, fast 25^{km} breite Oelzone Ostgaliziens, die bis jetzt nicht ausgenutzt wird, schliefst gegen Westen an die östliche

[1] *Strippelmann: Petroleumindustrie*, S. VIII und 52 bis 103. *Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch*, 1875 Bd. 8 S. 4. *Industrieblätter*, 1869 Bd. 6 S. 112. *Berg- und hüttenmännische Zeitung*, 1866 S. 352. *Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1873 S. 365. *Wagner's Jahresbericht*, 1862 S. 668. 1864 S. 672. 1866 S. 664. 1867 S. 727. *Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt*, 1871 S. 356. *Jahresbericht der Chemie*, 1871 S. 1189.

Begrenzungslinie der westgalizischen Oelzone an, verfolgt gegen Süden eine den Hochkarpathen parallel laufende Richtung bis nach Zubie und setzt sich von hier in die Bukowina fort. In der Bukowina selbst hat man bei Kimpolung, Briaza, Stulpekany und Watramoldowitza mehrfach durch 15 bis 40m tiefe Schachte Erdöl gewonnen; aufserdem ist an vielen anderen Punkten Erdöl, meist mit Schraufit zusammen, nachgewiesen, während in Galizien dasselbe von Ozokerit begleitet ist.

An den südlichen Abhängen der Karpathen erstreckt sich in Ungarn ein Petroleumzug, der jedoch noch nicht ausgebeutet wird, festgestellt durch Erdöl in Kupfergruben des Grünsteinporphyrs, namentlich aber im Gebiet von Buch, Zemplin, Ungh-Bereg bis in die Marmaros und nach Siebenbürgen und Oesterreichisch-Schlesien. Erdöl ist ferner nachgewiesen in Niederösterreich, Salzburg, Kärnten, Tirol, Kroatien, Dalmatien, der Militärgrenze (vgl. 1867 185 164).

Rumänien [12] hat Erdöl in der Walachei (vgl. 1864 171 239) namentlich in Matitza, Colibasch, Serada, Chiojda, Plojeschti, Valeburga (vgl. 1868 190 80); i. J. 1867 wurden 17 000 000l rohes Oel gewonnen, welches namentlich in Braila verarbeitet wird und nach *O. Buchner* (1864 172 392) allerdings weniger Leuchtöl gibt als pennsylvanisches Rohöl. Aufserdem ist Erdöl bei Mojanestin in der Moldau nachgewiesen.

Griechenland hat auf der Insel Zante bei Keri Erdöl; eine Gesellschaft schöpft jährlich aus einem Brunnen mittels Pumpen etwa 400 Fässer.

Rufsland hat Erdöl in der Krim (vgl. 1866 181 79), im Kaukasus (vgl. 1866 181 160), namentlich im Gouvernement Baku auf der Insel Apscheron, berühmt durch die heiligen Feuer, Tiflis u. s. w. Erdöl ist ferner nachgewiesen in Sibirien an der Petschora und neuerdings reiche Lager von *Chandor* im Wolgagouvernement im Ssamaraschen und Ssimbirskschen Gebiete an der Wolga. [13] Die Naphtaquellen von Baku erscheinen nach neueren Mittheilungen von *Churchill* unerschöpflich; an manchen Stellen springen im Sommer Oelfontainen von 30m Höhe und fliefst dann die Naphta meist unbenutzt ab. Im J. 1874 waren hier 180 Fabriken im Betriebe, von denen die beiden gröfsten sich zu Surakh Khana bei Balakhana befinden, welche das der Erde entströmende Gas als Brennmaterial benutzen. [14]

In Asien findet sich ferner Erdöl in Ostindien [15] am Euphrat, bei Doulokee in Persien, in Birma (Rangoon) [16], bei Yenau Gyong (i. J. 1875

[12] *Jahresbericht der Chemie*, 1873 S. 1092. *Notices sur la Roumanie* (Paris 1867), S. 135.

[13] *Zeitschrift für Paraffinindustrie*. 1877 S. 6.

[14] *Wagner's Jahresbericht*. 1876 S. 1173. 1877 S. 1025.

[15] *Jahresbericht der Chemie*. 1869 S. 1129.

[16] *Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch*, 1876 Bd. 14 S. 148. *Zeitschrift für Paraffinindustrie*. 1876 S. 17.

2000[kl] Oel), auf Java [17], in China und Japan. Nach den neuesten Berichten soll das Erdöl in 10 Provinzen Japans gefunden werden, zwar seit 1200 Jahren bekannt sein, aber erst seit 6 Jahren benutzt werden. Japan hat jetzt 5 Raffinerien, welche das sehr flüchtige Oel verarbeiten. [18]

In Centralafrika hat *Livingstone* stark Paraffin-haltiges Erdöl entdeckt. Auch in Südaustralien bei Gimarocha und auf Neuseeland soll Petroleum gefunden werden. [19]

Amerika [20] hat Erdöl auf Cuba, Trinidad (vgl. 1864 173 483) und Barbados, in Mexiko [21], Venezuela, Ecuador, Peru, Bolivia [22], Brasilien und neuerdings reiche Quellen in der argentinischen Provinz Jujuy. Besonders reich an Petroleum ist aber Nordamerika (vgl. 1865 176 328. 1877 225 504). Bezüglich des geologischen Vorkommens kommt *Höfer* (a. a. O. S. 80) zu folgenden allgemeinen Schlüssen:

1) Sämmtliche Vorkommisse des östlichen Nordamerikas gehören der paläozoischen Gruppe an.

2) Die verschiedenen Vorkommen liegen nicht in gleichem geologischen Horizont, ja nicht einmal in derselben Gruppe.

3) Die tiefsten oder ältesten ölführenden Schichten gehören der untersilurischen Trentongruppe an (Manitouline-Insel und andere Punkte Canadas); das nächst höhere Niveau, von den bituminösen Niagarakalken von Chicago abgesehen, wird der Lower Heldenberg- und Oriskany-Gruppe zugerechnet (Vorkommen von Gaspé). Im Devon ist der Corniferous-Kalkstein der Träger des Rohöles von Enniskillen (Canada), den tiefsten Punkt der rentabeln Vorkommen bildend. Die darauf folgende Hamiltongruppe enthält an ihrer oberen Grenze schwarze Schiefer (Genesee-Zone) mit bis 16 Proc. Bitumengehalt. Diese sind vorwaltend der Sitz der Gasquellen in Nordpennsylvanien und Ohio, ohne Petroleum in nennenswerthen Mengen zu führen. Die darauf liegende Chemung-Gruppe führt die für die dermaligen Handelsverhältnisse dominirenden Oellager Pennsylvaniens. Selbst bis zu den untersten Gliedern der productiven Steinkohlenformation läfst sich die Oelführung nachweisen; weiter hinauf, also im Carbon, ist keine beachtenswerthe Petroleum-führende Schicht.

4) Ein Theil der Vorkommen zeigt das Oel an bestimmte concordante Schichten gebunden (Pennsylvanien, Canada zum Theil), ein anderer führt das Petroleum in Spalten (Ohio, Westvirginien). In ersterem Falle sind durchweg die porenreichen Gesteine (Conglomerate, grobkörnige Sandsteine, cavernöse Kalksteine) die hervorragenden Träger des Oeles; an nur vereinzelten Stellen erwiesen sich auch die Schieferthone als ölführend, haben jedoch in den günstigsten Fällen nicht die Bedeutung der vorher genannten Gesteine.

5) In Canada, Ohio und Westvirginien, auch Pennsylvanien, ist die Hauptmenge des Oeles zweifelsohne an den Rücken der Anticlinalen aufgehäuft, welche letztere zuweilen so unbedeutend sind, dafs sie erst durch genaue geodätische Messungen constatirt werden können. Die Anticlinalen sind somit der sicherste Anhalt beim Schürfen, und zwar führen die sanftgewellten das Oel in hervorragenden Quantitäten, während in den stärkeren Aufbrüchen derselben Formation im Alleghanygebirge nur vereinzelte Spuren von Petroleum gefunden werden.

---

17 *Wagner's Jahresbericht*, 1862 S. 668.

18 *Wochenschrift für Oel- und Fettwaaren*, 1878 S. 153.

19 *Chemisches Centralblatt*, 1871. S. 752.

20 *Höfer: Petroleumindustrie Nordamerikas*, S. 35 bis 89. *Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch*, 1876 Bd. 14 S. 152 bis 187. *American Chemist*, 1872 Bd. 2 S. 401. *Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1876 Bd. 2 S. 502. *Engineer*, 1878 Bd. 45 S. 93.

21 *American Chemist*, 1872 Bd. 2 S. 290.

22 *Wagner's Jahresbericht*, 1868 S. 728.

6) Innerhalb *einer* Oelregion, welche das Oel in Schichten führt, liegen die einzelnen Niveaux nicht in gleicher Höhe, bezieh. sie sind nicht gleichalterig.

7) In Klüften auftretendes Oel ist weder an eine Formation, noch an den petrographischen Habitus der Glieder derselben gebunden. Diese Klüfte pflegen am Rücken der Anticlinalen zu erscheinen.

8) Die einzelnen Oelgebiete von Pennsylvanien, Ohio, Westvirginien und Kentucky-Tennessee liegen westlich vom Alleghanygebirge, und zwar zu diesem parallel.

Die eigentliche Oelregion Pennsylvaniens ist ein schmaler, etwa 100^{km} langer Landstrich, der sich in SSW = NNO-Richtung zwischen den Eriesee und Pittsburg hinzieht; von dieser über 8000^{qkm} grofsen Fläche sind bis jetzt erst etwa 100^{qkm} productiv. Zwischen dem Eriesee und Huronsee in der Grafschaft Enniskillen, namentlich in den Bezirken Bothwell, Lambion und Kent, liegt das technisch wichtige Erdölvorkommen Canadas, und zwar auf einer Fläche von etwa 30^{qkm} zusammendrängt. Die übrigen Fundorte in Canada am Cap Gaspé, in der Georgsbucht u. s. w. sind ohne Bedeutung. In Nord-Ohio, an der Südküste des Eriesees, dem Oelgebiet von Enniskillen gegenüber, liegen die Nachbarcounties Cuyahoga und Lorain, in denen jahrelang wenig ergiebige Erdölbrunnen im Betrieb waren, jetzt aber aufgegeben sind. Auch Süd-Ohio, Westvirginien, Kentucky, Tennessee liefern nur wenig Oel.

Nach neueren Mittheilungen[23] sind auch die Oelbohrungen in Californien von Erfolg gewesen. Das Oelterrain ist in Ventura County (Landschaft), dem südlichen Theile des Staates Californien, und die Oelstrata erstreckt sich durch die ganze Landschaft von Osten nach Westen, das Schwefelgebirge *(sulphur mountain)* genannt, welches sich bis zur Höhe von 600^{m} erhebt und auf 21^{km} ausdehnt. Es sind sowohl nördlich wie südlich dieser Gegenden Oelquellen erbohrt worden; die meisten jedoch in 400 bis 500^{m} Tiefe. Die geologische Beschaffenheit gleicht ganz der pennsylvanischen; die Qualität des Oeles macht es jedoch weniger für Leucht- als mehr für Schmierzwecke geeignet, da es ein hohes specifisches Gewicht hat (0,840 bis 0,860). Im rohen Zustande hat es eine dunkelgrüne Farbe und ist merkwürdig geruchlos. Vorläufig werden im Ganzen nicht mehr wie 300 Barrels täglich gewonnen und die in Betrieb gesetzten Quellen sind auf Pumpwerke gestellt. An der Südküste Californiens fliefst bereits seit 50 Jahren das Bitumen aus der Erde dem Meere zu — ein Bitumen, gleich dem in Trinidad, welches seinerzeit bereits von den Spaniern zum Anstrich der Boote und Schiffe, sowie zur Dachdeckung gebraucht wurde, eine Anwendung, welche sich auch heute noch bewährt.

Entstehung des Erdöles. Ueber die Bildung des Erdöles gehen die Ansichten noch weit aus einander; stellte man doch, wie *Wrigley* (*Special report*, S. 143) berichtet, in Nordamerika sogar allen Ernstes

[23] *Wochenschrift für Oel- und Fettwaaren*, 1878 S. 84.

die Vermuthung auf, dafs es der Urin von Wallfischen sei, welcher durch unterirdische Kanäle vom Nordpole hier zusammenfliefse.

Nach *Berthelot*[24] sollen sich im Innern der Erde aus Kohlensäure und Alkalimetallen Acetylüre bilden, die mit Wasserstoff Acetylen (C_2H_2) geben, aus dem Erdöl und theerähnliche Producte entstehen.

H. Byasson[25] hat durch Erhitzen von Wasser, Kohlensäure und Schwefelwasserstoff in Eisengefäfsen zur Rothglut flüssige, dem Erdöl ähnliche Kohlenstoffverbindungen bekommen. Da nun Petroleum in der Nähe von Vulcanen auftritt, begleitet von Salz, Kohlenwasserstoff, Wasserstoff, Schwefelwasserstoff und Kohlensäure, so nimmt er an, dafs Meerwasser in Erdspalten eingedrungen sei, verschiedene Stoffe, namentlich Meereskalke mitgerissen und unter dem Einflufs der hohen Temperatur in Berührung mit metallischem Eisen oder auch Schwefeleisen Erdöl gebildet habe.

Auch *D. Mendelejeff*[26] führt aus, dafs die Bildung des Erdöles vorsilurisch sein müsse, die Entstehung desselben aus Organismen daher unwahrscheinlich sei. Von der *Kant-Laplace*'schen Hypothese von der Entstehung der Erde ausgehend, nimmt er in der Erde eine Ansammlung von Metallen an. Wenn man nun voraussetzt, dafs unter den Metallen Eisen vorwaltet, was nicht unwahrscheinlich ist, da dasselbe in Menge auf der Sonne und in den Meteorsteinen verbreitet ist, und die Existenz von Kohlenstoffverbindungen der Metalle zuläfst, so wird dadurch nach seiner Ansicht nicht nur die Entstehungsweise des Steinöles, sondern es werden auch alle Eigenthümlichkeiten seines Vorfindens an solchen Orten, wo die Erdschichten in Folge von Gebirgsemporhebungen von der inneren Seite einen Bruch erlitten haben müssen, begreiflich. Durch einen auf diese Weise entstandenen Rifs mufste das Wasser zu den Kohlenstoffmetallen dringen, bei der hohen Temperatur und Druck auf dieselben einwirken und dabei Metalloxyde und gesättigte Kohlenwasserstoffe bilden. Die letztern stiegen in Dampfform bis zu denjenigen Erdschichten empor, wo sie sich verdichteten und die lockeren Sandsteine, welche viel ölartige Producte aufzunehmen fähig sind, durchtränkten. Mit einer solchen Erklärung der Steinölgenesis vertragen sich angeblich viele andere Naturerscheinungen: das Vorherrschen von Elementen von geringem Atomgewicht an der Erdoberfläche; die Verbreitung des Mineralöles in geraden Linien oder in Bogen grofser Kreise; der Zusammenhang desselben mit dem Vulcanismus, welcher von vielen Forschern und besonders von *Abich* beobachtet war; die magnetischen Erscheinungen der Erde und viele andern Naturerscheinungen. Die fernern Metamorphosen des Steinöles, die Entstehung von Grubengas und ungesättigten Kohlenwasserstoffen aus

[24] *Comptes rendus*, 1866 Bd. 62 S. 949.
[25] *Revue industrielle*, 1876 S. 454.
[26] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1877 S. 229.

ihm, die chemische Zusammensetzung des Mineralöles aus verschiedenen Gegenden und des Salzwassers, welches das Steinöl stets begleitet, läfst *Mendelejeff* vorläufig unerörtert.

Dumas, *H. Rose* und *Bunsen* nehmen an, dafs das Erdöl den Kohlenwasserstoffen des Steinsalzes entstamme. Beim Lösen desselben durch unterirdisches Wasser entwichen dieselben theils gasförmig, theils wurden sie durch hohen Druck verdichtet.

Fötterle glaubt das Erdöl Galiziens aus den sehr bitumenreichen schwarzen Schiefern der eocänen Menilitgebilde herleiten zu müssen, durch welche dasselbe zu Tage tritt, und schreibt der Zersetzung von Schwefelkiesen, sowie äufseren Temperatur- und Witterungsverhältnissen hierbei einen wesentlichen Einflufs zu. *Windakiewicz* hält dem entgegen, dafs dann die Oelbildung ein an der Oberfläche vor sich gehender Procefs sei; Erdöl findet sich aber auch in gröfseren Tiefen und meist an Orten, an denen die Schiefer gar nicht vorkommen.[27]

Der sonst weit verbreiteten Ansicht, dafs das Erdöl unterirdischen Verkohlungs- oder Verbrennungsvorgängen von Steinkohlenlagern entstamme, trat *Reichenbach*[28] mit der Thatsache entgegen, dafs das beim Verkohlen von Steinkohlen erhaltene Oel völlig verschieden sei von Erdöl; letzteres enthalte namentlich kein Paraffin und Eupion, welches in den Producten der trocknen Destillation niemals fehle. Da er nun beim Destilliren von Steinkohle mit Wasser ein Oel erhielt, welches dem Steinöle von Amiano und auch dem Terpentinöl sehr ähnlich war, so hielt er dieses für das Terpentinöl der vorweltlichen Pinien und als solches in den Kohlen fertig gebildet, aus denen es durch die Erdwärme abgeschieden werde. *Gregory* wies dann im Steinöle von Rangoon Paraffin und Eupion nach und betrachtete dasselbe daher wieder als ein Product der trocknen Destillation. Auch *Kobell*[29] schlofs sich dieser Ansicht an, meinte aber, dafs die das Material liefernden Kohlen alles Bitumen verloren haben müfsten, weshalb nicht die gewöhnliche Steinkohle, vielleicht aber der Anthracit als Destillationsrückstand anzusehen sei. *F. v. Hochstetter*[30], der i. J. 1865 die galizischen Oelfelder bereist hat, meint, dafs das dortige Erdöl aus einer unter dem Karpathensandsteingebirge sich hinziehenden Steinkohlenformation herzuleiten sei — eine Ansicht, welcher *Strippelmann* (a. a O. S. 84) entgegentritt.

B. Kerl[31] führt aus, dafs gegen die Annahme einer trocknen Destillation die Umstände sprechen, dafs dasselbe auch in ältern Schichten vorkomme. Das durch trockne Destillation aus Kohle und bituminösen Schiefern erhaltene Oel enthält neben gesättigten viel ungesättigte

[27] *Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch*, 1875 Bd. 23 S. 115. Vgl. *Bischof: Geologie*, 1863 Bd. 1 S. 789.
[28] *Schweiger's Journal*, Bd. 59 S. 19.
[29] *Journal für praktische Chemie*, Bd. 4 S. 1. Bd. 8 S. 305.
[30] *Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt*, Bd. 15 S. 206.
[31] *Muspratt's Chemie* (Braunschweig 1877), Bd. 5 S. 984.

Kohlenwasserstoffe, Glieder der Benzolreihe, Säuren (Phenol, Cresol u. s. w.) Ammoniumverbindungen, Naphthalin, Anthracen u. s. w., die dem Steinöl fehlen. Da nun nach den Versuchen von *J. A. Le Bell* die ungesättigten Kohlenwasserstoffe in Berührung mit Wasser sich langsam verändern, so könnten auf diese Weise die ungesättigten Kohlenwasserstoffe aus einem durch trockne Destillation entstandenen Erdöl verschwunden sein.[32]

Wahrscheinlicher ist die Bildung des Erdöles durch Zersetzung von Organismen bei niedriger Temperatur. Nach *T. St. Hunt*[33] und *Lesquereux* sind es ausschliefslich Meerespflanzen, namentlich Algen, bei deren langsamer Zersetzung unter Meerwasser, welchem das die Erdölquellen begleitende Salz entstammt, Gase und bituminöse Stoffe entstanden, die, durch übergelagerte thonige Gebirgsschichten eingeschlossen, das Erdöl bildeten. Dieser Ansicht wird entgegengehalten, dafs Steinöl auch oft unmittelbar aus Steinkohlenflötzen hervortritt, welche nachweisbar nur aus Landpflanzen gebildet worden sind. In manchen Steinkohlenwerken schwitzt und fliefst es aus dem davon imprägnirten Gesteine aus. Bei Coal-Port in Skropshire wurde sonst ein Fafs täglich gesammelt, und in den Schichten von Dawley und The Dingle bildet das Bergöl förmliche Traufen, gegen welche die Bergleute durch Breter geschützt werden müssen.[34]

Well und *Krüger* haben auf Trinidad fossile Pflanzen gefunden, welche theils in Erdöl, theils in Lignit verwandelt waren, nicht durch Destillation, sondern durch einen eigenthümlichen chemischen Vorgang bei gewöhnlicher Temperatur und unter den gegebenen Bedingungen des dortigen Klimas. Auch *Windakiewicz* (a. a. O. S. 116) hält das Petroleum lediglich vegetabilischen Ursprunges, da dasselbe kein Ammoniak enthalte, meint aber, dafs Kohlenflötze, bituminöse Schiefer, fein durch ein Gestein vertheilte Pflanzentheile, Algen oder Baumstämme diese Kohlenwasserstoffe abgesondert haben können. Aehnlich äufsert sich *Draper* (1865 178 111).

Im Gegensatz hierzu hält *Höfer* (a. a. O. S. 88) es zwar für möglich, dafs Ueberbleibsel einer marinen Flora zur Oelbildung mitgewirkt haben, obgleich keine bituminöse Fucoidenschiefer bekannt sind; ihm will es jedoch scheinen, dafs nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft man nur thierische Reste (Saurier, Fische, Mollusken) als Ausgangspunkt zur Erklärung der Petroleumgenesis mit Sicherheit voraussetzen darf, aus welchen sich unter Mitwirkung der Erdwärme durch eine allmälige Destillation unter entsprechendem Drucke das Rohöl gebildet hat. Schon früher hatte *Bertels*[35] angegeben, dafs die

[32] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1876 S. 60. *Comptes rendus*, 1875 Bd. 81 S. 967.

[33] *Chemical and geological essays*, 1875 S. 168.

[34] *Industrieblätter*, 1877 S. 158.

[35] *Wagner's Jahresbericht*, 1875 S. 1059.

Naphta im Kaukasus durch die Zersetzung von Mollusken entstanden sei. Nach *Müller*[36] häuften sich am Boden der Urmeere die zahllosen thierischen Leichen ganzer Schöpfungsperioden an, wurden mit Schlamm bedeckt und bildeten nun durch langsame Zersetzung das Erdöl, welches sich theils in unterirdischen Becken sammelte, theils in den auflagernden Erdschichten verbreitete. Nach *Fraas* entstammen die in Syrien auftretenden bituminösen Ablagerungen (Asphalt u. s. w.) der Thierwelt des Kreidemeeres. Der in den oberen Schichten der Juraformation vorkommende, von Erdöl begleitete Asphalt in Limmer bei Hannover ist ebenfalls thierischen Ursprunges.

Harper führt in seinem erwähnten Buche die Bildung des Erdöles auf die Zersetzung grofser Massen organischer Körper des Thier- und Pflanzenreiches zurück, namentlich in der Devon- und Kohlenformation. In der mesozoischen Gruppe, von der Triasformation bis zur Kreide ist daher nur wenig Erdöl zu finden, noch weniger in der Tertiärformation. *Strippelmann* (a. a. O. S. 84) schliefst sich dieser Ansicht an. Er führt aus, dafs das Erdöl aus der Silur- und Devonformation nur thierischen Ursprunges sein kann, da die Bedingungen für das Pflanzenleben noch zu ungünstig waren, dafs das Erdöl der Kohlenformation theils thierischer, theils pflanzlicher Abstammung sei, dafs schliefslich die jüngeren Formationen nur wenig Erdöl liefern konnten. Er hält es für zweifellos, dafs die Petroleumbildung an die Silur-, Devon- und Kohlenformation gebunden sei, dafs die unter Mitwirkung gröfserer Erdwärme vor sich gehende Zersetzung der massenhaft angehäuften pflanzlichen und thierischen Stoffe in ungekannten Tiefen sich noch in Thätigkeit befindet und, je näher wir derselben durch Bergbau rücken, wir auch auf eine Zunahme der Erdölmengen rechnen können. Aus diesem Herd der Erzeugung und dessen Sammelräumen sind die jetzt productiven Oelzonen zum Theil durch Gascondensationen, theils durch Capillaranziehung erfüllt worden und werden noch jetzt gefüllt.

Gewinnung, Verarbeitung und Anwendung des Erdöles sollen in einem folgenden Referat besprochen werden. *F.*

Zur Theorie des Stahles; von W. Mattieu Williams.

Ein Material, welches den höchsten erreichbaren Härtegrad anzunehmen im Stande ist, dem mit Leichtigkeit jede beliebige Form und Gröfse beigebracht werden kann, und welches sich selbst ritzt, ist im Dienste der Menschheit von unschätzbarer Wichtigkeit. Ein solches Material besitzen wir im Stahl. Die auffälligste Eigenschaft dieses Fabrikates ist indessen diejenige, dafs es sich „tempern“ läfst, d. h. dafs man den Stahl je nach dem Temperaturgrad, dem es ausgesetzt wird, und je nach der Länge der Zeit, die man ihm zur Abkühlung gewährt, jeden beliebigen Grad von Härte oder Weichheit geben kann.

[36] *Zeitschrift für Paraffinindustrie*, 1876 S. 70 und 97.

Wir wissen, dafs Stahl der Hauptsache nach eine Verbindung von Eisen mit ungefähr 1 Proc. Kohlenstoff ist, und ersehen sowohl aus seinen äufseren als aus seinen inneren Eigenschaften, dafs diese Verbindung weder eine rein chemische, noch eine rein mechanische sein kann. Ersterer Fall ist schon dadurch ausgeschlossen, dafs wir im Stahl alle möglichen Kohlenstoffverhältnisse zwischen $^1/_4$ und 3 Proc. finden; der Annahme einer rein mechanischen Mischung steht die Fähigkeit des Härtens entgegen, welche weder dem Eisen noch dem Kohlenstoff an und für sich eigen ist. Hieraus folgt ganz von selbst, dafs wir versucht werden, den Stahl als eine Verbindung von metallischem Eisen mit Kohleneisen anzusehen, welche in jedem beliebigen Verhältnifs vor sich gehen kann. Dieses Kohleneisen ist eine chemische Verbindung von feststehender Zusammensetzung, welche durch die Formel Fe_4C ausgedrückt wird. Dafs diese Verbindung existirt und in unseren besten Spiegeleisensorten sogar allein auftritt, ist durch unsere berühmtesten Metallurgen sattsam erwiesen. Nach der Berechnung enthält dieselbe 5,36 Proc. Kohlenstoff. Dem Verfasser wurde häufig Gelegenheit geboten, die verschiedensten Spiegeleisensorten zu analysiren, und er fand dabei stets, dafs die im Spiegeleisen vorkommenden, dünnen, hochkantigen Lamellen, welche den höchsten Grad von Krystallisation zeigen, fast genau nach der Formel Fe_4C zusammengesetzt sind. Unter Anwendung der Annahme, dafs Stahl lediglich ein Gemisch dieser Verbindung mit Eisen ist, wird die Erklärung der Härtbarkeit des ersteren aufserordentlich erleichtert. Wir wissen, dafs Eisen um so leichter schmelzbar ist, je mehr Kohlenstoff es enthält. An der Grenze der Schwerschmelzbarkeit steht in dieser Beziehung das reinste Stabeisen und ihm gegenüber das hochgekohlte Spiegeleisen. Noch leichtflüssiger als letzteres ist nach dieser Theorie die Verbindung Fe_4C. Es steht nun aber der Annahme nichts entgegen, dafs das schwer schmelzbare Schmiedeisen, bis zu einem gewissen Grade, in einem Bade von geschmolzenem Fe_4C löslich ist. Die neuere Darstellung von homogenem Stahl führt uns direct zu dieser Anschauung, insofern derselbe dadurch erzeugt wird, dafs man Abfälle von Schmiedeisen in einem Bade von geschmolzenem Spiegeleisen löst.

Die bis heute noch nicht ganz aufgeklärte Theorie der Cementstahlfabrikation, deren hier besondere Erwähnung geschieht, weil sie von der Herstellung des Stahles im Allgemeinen wesentlich abweicht, findet ihr Analogon in vielen Fabrikationszweigen, wo die Oberfläche eines schwerer schmelzbaren Metalles mit flüssigem, leichter schmelzbarem bis zu einer gewissen Tiefe durchdrungen wird. So geschieht es bei der Galvanisirung des Eisens, bei der Verzinnung des Kupfers, bei der Amalgamation der verschiedenen Metalle mit Quecksilber u. s. w. Nehmen wir nun an, dafs beim Einpacken von Schmiedeisen in kohlehaltigen Substanzen und darauf folgendem Glühen sich zunächst an der Oberfläche Fe_4C in mindestens teigigem Zustand bildet, welches in dem Mafse, wie es entsteht, von dem festen rothglühenden Eisen absorbirt wird, so ist damit die Darstellung des Cementstahles erklärt.

Wir wissen, dafs in jedem Körper ein geringerer oder gröfserer Grad von Molecularanziehung vorhanden ist, welcher sich bei festen Körpern bis zur Sprödigkeit steigern kann. Wenn nun auch Schmiedeisen in geschmolzenem Fe_4C löslich ist, so wird doch bei abnehmender Temperatur ein Zeitpunkt eintreten, bei welchem ersteres erstarrt, während letzteres sich noch in halb flüssigem oder plastischem Zustand befindet. Da nun Flüssigkeiten sich während der Abkühlung stärker zusammenziehen als feste Substanzen, so mufs eine so heterogene Masse, wie Schmiedeisen und Fe_4C, unter gleichen Umständen eine heftige Molecularanziehung erzeugen, durch den Widerstand, welchen das erstarrte Eisen der gröfseren Zusammenziehung des halbflüssigen Kohleneisens entgegensetzt. Und hierin ist die Erklärung für das Härten des Stahles gegeben.

Flüssige Substanzen ziehen sich bei einer Temperaturverminderung nicht nur stärker zusammen als feste, sondern es findet auch ein gewisses Verhältnifs zwischen der Ausdehnung und Zusammenziehung der festen Substanzen selbst statt. Im Allgemeinen haben leichtflüssige Körper einen gröfseren Ausdehnungscoefficienten als schwerschmelzbare. So dehnt sich Stahl stärker

aus als Schmiedeisen und Gufseisen mehr als Stahl, unter den Roheisensorten aber Spiegeleisen am stärksten. Es ist nun leicht begreiflich, dafs bei langsamer Abkühlung einer Mischung von Schmiedeisen mit Fe_4C das erstere während der Zusammenziehung durch letzteres allmälig in solche Formen und Dimensionen zusammengequetscht oder ausgezogen wird, welche seinen Molecularverhältnissen besser entsprechen, als wenn die Abkühlung plötzlich erfolgt, und so erhalten wir die Erklärung von der Eigenschaft des Stahles, bei langsamer Abkühlung weich zu werden. Nach obiger Auseinandersetzung mufs gehärteter Stahl ein geringeres specifisches Gewicht haben als ungehärteter, was wir auch überall bestätigt finden. *Gmelin* gibt das specifische Gewicht von gehärtetem Gufsstahl zu 7,6578 an und von nicht gehärtetem zu 7,9288; ebenso ist es bekannt, dafs weicher Stahldraht noch durch ein Loch gesteckt werden kann, welches er nach dem Härten nicht mehr zu passiren im Stande ist.

Wenn die Theorie der Molecularanziehung des Stahles richtig ist, so müssen ähnliche Anziehungskräfte auch bei anderen Metallmischungen wirksam sein, und in der That ist dies so allgemein der Fall, dafs man es als ein physikalisches Gesetz aufstellen darf: Wenn zwei Metalle von verschiedener Schmelzbarkeit mit einander vermischt werden, so ist der Härtegrad der Legirung gröfser, als die mittlere Härte beider Mischungstheile, gewöhnlich sogar gröfser als derjenige des härteren von beiden. Dies finden wir in der Praxis beim Spiegelmetall, Kanonenmetall, Glockenmetall, bei der Bronze und anderen Verbindungen von Kupfer mit Zinn und Zink u. s. w.

Noch bessere Analogien bieten die Verbindung des Eisens mit anderen Metalloiden. Schwefel und Eisen bilden verschiedene chemische Verbindungen, unter denen uns namentlich das Einfachschwefeleisen durch seine Eigenschaft, das Eisen rothbrüchig zu machen, bekannt ist. Phosphor verbindet sich mit dem Eisen in allen Verhältnissen und liefert ein sehr hartes, leichtschmelziges Product, so dafs man lange Zeit geglaubt hat, durch Verschmelzung beider Körper Stahl erzeugen zu können; doch ist dasselbe so brüchig, dafs es den Stöfsen und Erschütterungen, welchen Werkzeuge ausgesetzt zu sein pflegen, nicht widersteht. Die Eigenschaften, welche Silicium dem Eisen verleiht, sind den durch Kohlenstoff bewirkten so ähnlich, dafs man sogar zeitweise Siliciumstahl erzeugt und zu Werkzeugen verarbeitet hat; derselbe enthält ebenso viel Silicium als Kohlenstoff.

Sehr grofse Aehnlichkeit mit den Eigenschaften des Stahles und der übrigen eben beschriebenen Verbindungen zeigt das Glas; letzteres besteht bekanntlich aus verschiedenen Alkalien, Erden, Metallen und Kieselsäure, je nach dem Zwecke, welchem es dient, und die verschiedenen Grade der Schmelzbarkeit seiner Bestandtheile bedingen die Eigenschaft, dafs es je nach der Behandlung hart oder weich erscheint. Jedenfalls trägt die Eigenschaft sowohl des Stahles als des Glases, beim Uebergang aus dem festen in den flüssigen Zustand ein Stadium der Plasticität zu durchlaufen, dazu bei, diese Eigenthümlichkeit zu erzeugen. Wenn der leichter schmelzbare Stoff plötzlich aus dem flüssigen in den festen Zustand übergeht, wie dies mit den Schwefel- und Phosphorverbindungen des Eisens der Fall ist, so kann die Molecularanziehung oder Brüchigkeit durch allmälige Abkühlung nicht gemäfsigt werden. (Nach der *Metallurgical Review*, 1877 Bd. 1 S. 197.) —*r.*

Ueber den Gloverthurm.

Die denitrirende Function des Gloverthurmes; von Ferd. Hurter.

Der Kritik Prof. Dr. *G. Lunge*'s (S. 70 und 152 d. Bd.) verdanke ich die Aufdeckung vieler Schwächen meiner Arbeit über die Functionen des Gloverthurmes (1878 **227** 465. 563), welche ich hiermit berichtige. Vorerst mufs ich versichern, dafs ich nirgends absichtlich falsch citiren wollte. Es schien

mir immerhin möglich, dafs *Lunge* sich irren konnte; doch hat er die beiden Punkte, welche ich an seiner Arbeit als Versehen rügte, jetzt vollständig aufgeklärt. Bei dem einen Punkt, nämlich jene 3 Proc. Verluste, welche ich zu grofs fand, übersah ich ein „etc.“, hinter welchem alle übrigen Verluste sich versteckten. Der andere Punkt, jenes „$^1/_{50}$ davon“, ist in einem Satze enthalten, der stets eine verschiedene Deutung gestattet, welchen aber *Lunge* jetzt aufgeklärt hat.

Lunge beschuldigt mich, ich sehe mich als „Mandatar jedes anderen Chemikers an“. Es passirt ihm aber ebenso wie mir, von einem ähnlichen vielsagenden Ausdruck Gebrauch zu machen, wenn er sagt, dafs „kein Leser“ von *Vorster*'s Bericht darauf kommen könne, ob der Thurm C einem anderen Systeme angehörte als der Thurm A oder nicht. Nun verdanke ich aber diese Kenntnifs keiner Privatmittheilung, sondern der Arbeit *Vorster*'s selbst. Ich konnte doch nicht annehmen, dafs *Lunge* die Arbeit *Vorster*'s, welche er so über den „Haufen werfend“, „Schutt wegräumend“ kritisirte, nicht einmal aufmerksam durchgelesen; sonst hätte ich freilich darauf ausdrücklich hingewiesen, dafs *Vorster* die seinen 8900^k Pyrite entsprechende Menge schweflige Säure in den A-Thurm gehen läfst und sie also nicht wohl auch noch durch den C-Thurm streichen konnten.

Weiter beschuldigt mich *Lunge*, dafs ich die mir obliegende Pflicht versäumte, meine Leser darauf aufmerksam zu machen, dafs durch den C-Thurm blos $^{18}/_{100}$ der Nitrose flofs. Mir war es aber gar nicht darum zu thun, *Lunge*'s Rechnung zu verbessern, sondern nur darum, *meine Rechnungsweise zu begründen*. Uebrigens denke ich, es wäre seine Pflicht gewesen, mit dem C-Thurm eine ähnliche Rechnung anzustellen wie mit dem A-Thurm.

Ich wende mich nun nochmals zu dieser wichtigen Rechnung. So, wie sie jetzt steht, ist sie ziemlich richtig; aber ich mufs noch immer behaupten, dafs man einen Procefs A nicht mit den Verlusten eines anderen Processes B behaften darf, ohne den Nachweis geliefert zu haben, dafs jedem einzelnen Verlustposten des Processes B ein solcher des Processes A genau entspricht. Von dieser Rechnung behauptete *Lunge* (1875 **216** 180), dafs sie den *ganzen Vorster*'schen Schlufs über den Haufen werfe, nicht blos ihn modificire. Eben hierin stimme ich mit *Vorster* überein, dafs diese Rechnung seinen Schlufs höchstens modificirt, d. h. zeigt, dafs *Vorster* zu weit ging, wenn er seine Laboratoriumsversuche direct als Mafsstab für den Grofsbetrieb benutzen wollte. Mehr als dies kann diese Rechnung gar nicht beweisen, und es besteht eben auch, wie meine unangefochtene Rechnung zeigt, zwischen der Ansicht, dafs im Gloverthurm Salpeter zersetzt wird, und einem Verbrauch von 5 Proc. Salpeter kein Widerspruch; einen solchen kann auch *Lunge* nicht nachweisen.

Da *Lunge* meinen Rechnungen eigentlich so gut wie nichts entgegen setzte und nur die Richtigkeit der Bestimmungen als „problematisch“ bezeichnete, so brauchte ich auf dieselbe hier nicht weiter einzugehen, namentlich auch deshalb nicht, da er jetzt (S. 73) nicht mehr behauptet, dafs im Gloverthurm absolut gar kein Verlust stattfindet. Wir sind also nur noch über den Betrag dieses Verlustes verschiedener Meinung. Ich möchte nun blos noch zeigen, wie ich zu dem Schlusse kam, dafs der dem Gloverthurme zuzuschreibende Theil des chemischen Verlustes, wie ich ihn kurz nannte, den grofsen Theil oder die gröfsere Hälfte des ganzen chemischen Verlustes ausmache.

Es ist eben die eigenthümliche Thatsache, dafs die auf rein mechanische Weise dem Systeme entzogene Menge Salpeter so klein ist, welche den Verdacht erregt, dafs man *mit dem Gloverthurm eine neue Verlustquelle von Salpeter mit eingeführt habe*, welche den erwarteten Nutzen, wenn nicht gerade aufhebt, doch ganz bedeutend schmälert. Angenommen, während der 14 Tage, für welche ich die Betriebsresultate mitgetheilt, hätte man mit demselben Kammerraum dieselbe Menge Schwefelsäure darzustellen gehabt, aber ohne Anwendung des Gloverthurmes, so müfste zu allererst die Menge des umlaufenden Salpeters genau auf derselben Höhe gehalten werden, wodurch dann auch die Gay-Lussac-Thürme in genau gleicher Thätigkeit sich befänden und die Kammer-

säure bei denselben Umständen natürlich auch mit derselben Menge salpetriger Säure sich niederschlüge. Da aber kein Gloverthurm vorhanden sein soll, so würde in diesem Falle die Kammersäure mit jenen 15 264 Pfund Salpeter einfach in die Sulfatfabrik abfliefsen. Gleichfalls würden hinten am Gay-Lussac-Thurme wiederum 1996 Pfund Salpeter in Gestalt von salpetriger Säure oder NO_2 in den Kamin entweichen. Die gesammten Verluste würden in diesem Falle 17 260 Pfund Salpeter äquivalent sein. Diese Summe ist noch etwas zu klein, weil man etwa die Hälfte mehr Kammersäure abziehen müfste, um den Gay-Lussac-Thurm zu speisen, und diese wohl bei der Concentration etwas N_2O_3 verlieren könnte, welcher Verlust also noch zuaddirt werden müfste. Hiervon sehe ich aber ab. Stellt man nun noch den Erfahrungssatz auf, dafs bei gleicher Leitung der beiden Verfahren ungefähr dieselbe Salpetermenge verbraucht werden würde, so ergibt sich der in dem Kammersysteme ohne Gloverthurm durch chemische Veränderung erlittene Verlust einfach als die Differenz zwischen 23 654 und 17 260 = 6394 Pfund Salpeter und hieraus wiederum die dem Gloverthurm zuzuschiebende Menge des chemischen Verlustes auf 20921 — 6394 = 14527 Pfund Salpeter, was ich als den „grofsen Theil" des zersetzten Salpeters bezeichnete.

Gibt man aber zu, dafs unter denselben Umständen „eher mehr Salpeter" beim Verdünnungsverfahren verwendet werden mufs als beim Gloverthurm, und zieht hierbei noch in Betracht, dafs bei Anwendung von Gloverthürmen die Dampfstrahlen in der ersten Kammer für gewöhnlich wegfallen, indem diese vom Gloverthurm hinreichend mit Wasserdampf versehen wird, so kommt man zum Schlusse, dafs, wenn beispielsweise 6 Proc. Salpeter nöthig würden und das System 4 Kammern enthält, die dem Gloverthurme zuzuschreibende Menge des „absolut zerstörten" Salpeters die gröfsere Hälfte, nämlich 12 577 Pfund, betragen würde. Die Rechnung ist so leicht, dafs deren Ausführung mir unnöthig erscheint.

Dafs der Salpeterverbrauch mit der Kleinheit des verfügbaren Kammerraumes und der Vollkommenheit der zu erzielenden Production wächst, versteht sich von selbst, und ist es ganz einerlei, ob andere Fabriken blos 3 Proc. verbrauchen oder nicht; denn sobald wir unsere Kammern weniger anstrengen, können wir mit einer kleineren Menge umlaufenden Salpeters und damit einer kleinern Quantität frisch zugesetzten Salpeters auch fertig werden. Ich wollte eben das von *Lunge* verworfene Argument des Vergleiches beider Methoden nur auf *gleiche* Arbeit angewendet wissen.

Wenn ich behaupte, dafs im Gloverthurme die Bedingungen für eine Zersetzung besser seien als in den Kammern, so habe ich dabei gerade den Umstand ins Auge gefafst, dafs hier Stickoxyd im Entstehungsmoment mit Wasserdampf und schwefliger Säure bei höherer Temperatur in Berührung kommt. Hier ist also von einem Widerspruch mit *Weber*'s Resultaten gar keine Rede.

Mein Ausspruch, dafs die mit den *Vorster*'schen Zahlen ausgeführte Berechnung das gerade Gegentheil von dem beweise, was *Lunge*'s Versuche zeigen sollten, war nicht ganz glücklich, indem er nicht gehörig erklärt ist. Jene Rechnung zeigt, dafs die Summe aller chemischen Verluste vom Gloverthurm bis ans Ende des Gay-Lussac-Thurmes von 0 verschieden ist, nämlich 20 Proc. beträgt, während *Lunge*'s Versuche mit einem Apparat, der alle Theile der Fabrikation vom Gloverthurm bis zum Gay-Lussac Thurm darstellt, die Summe der chemischen Verluste als 0 erscheinen läfst. Also doch das Gegentheil! Und dies gilt auch von seinen neuen Versuchen.

Was nun noch das Vorkommen von NO_2 in der Fabriknitrose betrifft, welches *Lunge* bezweifelt und auf Versuchsfehler zurückzuführen sich berechtigt glaubt, so mufs ich darauf aufmerksam machen, dafs, wenn aller Stickstoff der am 13. Februar 1871 von uns untersuchten Nitrose als N_2O_3 vorhanden gewesen, man statt $45^{cc},5$ Chamäleon etwas mehr als 70^{cc} hätte verbrauchen müssen. Dafs wir zu jener Zeit die Chamäleonmethode gut zu behandeln verstanden, hat *Lunge* anerkannt und bewiesen, indem er mit besseren Methoden die Richtigkeit eines ebenfalls 1871 ausgeführten Versuches festgestellt hat. Diese Nitrosen sind übrigens kein Vortheil, wie dies alle

Welt weifs, und ich wollte damit ja nur zeigen, dafs die Nitrosen nicht „immer nur“ N_2O_3 enthalten. Hier mufs ich auch noch zufügen, dafs eben das in jener Nitrose enthaltene NO_2 dort bei Gegenwart von Schwefelsäure sich bildete. Ich habe ferner nirgends behauptet, dafs *Cl. Winkler* aufser mit Halsbrücker Nitrose keine Versuche angestellt habe.

Was nun endlich meine Denitrationsversuche und die dabei verwendete Methode betrifft, so mufs ich mich zuerst des Vorwurfes entledigen, ich hätte mich hinter *Eder* verstecken wollen. *Eder* hat bewiesen, dafs der Chemismus, welcher der Zink-Eisenmethode unterliegt, richtig ist. Er hat die Schwierigkeit erkannt, alles Ammoniak abzutreiben und wendet einen Luftstrom an, um diesem Uebelstande abzuhelfen. Ich habe einen Luftstrom nicht angewendet; dagegen habe ich immer die Destillation so lange fortgesetzt, bis eben kein Ammoniak in den Dämpfen nachzuweisen war, und wenn ich auch in meiner Abhandlung von Versuchen mit abgewogenen Quantitäten Salpeter nichts erwähnte, so war es gerade bei diesen, wo ich jene Vorsichtsmafsregel erlernte. Die andere Vorsicht, die Reduction kalt vor sich gehen zu lassen, ist schon von *Will* in seiner *Anleitung zur chemischen Analyse* (Wiesbaden 1866) enthalten und ist nicht meine Erfindung. Was den von *Lunge* an meiner Methode gerügten, sonst noch haftenden Fehler betrifft, so würde letzterer in der Weise wirken, dafs die gefundenen Zersetzungen noch zu klein ausfallen. Der letzte Versuch ist als Controlversuch der ganzen Reihe anzusehen und wirft kein gar schlechtes Licht auf die „rohen“ Methoden. Dafs dieser Versuch aber *Winkler*'s Resultaten widerspreche, ist aus meinen Worten ganz gewifs nicht abzuleiten. Ich habe nirgends gesagt, es wäre mir die Denitration nicht gelungen, sondern nur, dafs kein Salpeter zersetzt worden sei.

Wenn der Gloverthurm sich einer allgemeinen Aufnahme erfreut, so verdankt er dies mehr den anderen Eigenschaften als seiner denitrirenden Function, nämlich seiner Ausnutzung der von den Pyriten erzeugten Wärme für Concentration der Säure und für Erzeugung eines Theiles des in den Kammern nöthigen Dampfes.

Ich mufs jedenfalls folgende Punkte absolut festhalten:

1) *Lunge*'s Rechnung liefert keinen Beweis, dafs zwischen einem Verbrauch von 5 Proc. Salpeter und einer Zersetzung im Gloverthurm ein Widerspruch besteht.

2) Meine eigenen Rechnungen weisen nach, dafs eine Zersetzung von 20 Proc. in zwei gröfseren Fabriken Englands mit einem Verbrauch von 5 Proc. Salpeter verträglich ist.

3) Bis Thatsachen bekannt werden, welche, wie meine Zahlen, dem Betriebe gröfserer Fabriken entnommen sind und das Gegentheil nachweisen, mufs ich auf meiner wohl motivirten Ansicht, es sei die dem Gloverthurm zuzuschreibende Menge des chemischen Verlustes ungefähr die gröfsere Hälfte des gesammten chemischen Verlustes, fest beharren, trotz der neuen Versuche *Lunge*'s. —

Hr. *Bode* hat mich aufmerksam gemacht, dafs seine Rechnung (1876 **223** 507) nicht nur den täglich zugesetzten Salpeter, sondern auch den sonst im Systeme vorhandenen mit berücksichtigte, wenn er auch (was er nicht für nöthig erachtete) nicht eigens darauf aufmerksam machte. — Nach nochmaliger Durchsicht seiner Arbeit gestehe ich ihm gerne zu, dafs seine ganze Rechnung dem Principe nach richtig ist und mir nur deshalb unverständlich war, weil ich jene 4 Proc. Salpeter irrthümlich als täglich verbrauchten auf 100 Schwefel anstatt auf 100 Schwefelsäure bezog. Ich nehme deshalb meinen Vorwurf, er hätte sich hierin versehen, zurück und bedaure meine falsche Auffassung der sonst klaren Rechnung.

Widnes, Anfang Mai 1878.

Bemerkungen zu Obigem; von G. Lunge.

Die Leser dieses Journals werden der Polemik in Sachen des Gloverthurmes zwischen Hrn. Dr. *Hurter* und mir längst müde sein, und ich werde denn auch auf seinen vorstehenden Aufsatz nur ganz kurz erwiedern um so mehr, als *Hurter*

theils ausdrücklich, theils stillschweigend durch Nicht-Erwiederung auf meine Argumente sämmtliche gegen die Genauigkeit meiner Beobachtungen und die Richtigkeit meiner Rechnungen gemachte Angriffe zurücknimmt. Von allen irgend wesentlichen Punkten, in welchen wir differiren, hält er nur noch einige an sich ganz bedeutungslose negative Sätze fest und eine — wie wir unter Nr. 3 sehen werden — auf durchaus unzulängliche Basis gestützte Schätzung der „chemischen" Verluste an Salpeter und, daraus berechnet, der Zersetzung im Gloverthurme.

Dafs *Hurter* sich darauf berufen würde, er stimme nur mit den „modificirten" Schlüssen *Vorster*'s überein, hatte ich vorausgesehen und schon (auf S. 158 Anmerkung) nachgewiesen, dafs damit *Hurter*'s Vertheidigung *Vorster*'s gegenstandslos und mein Standpunkt thatsächlich anerkannt wird.

Der einzige neue Vorwurf *Hurter*'s ist, ich hätte die Abhandlung *Vorster*'s nicht mit Aufmerksamkeit durchgelesen; sonst hätte ich daraus selbst sehen müssen, dafs der Thurm C in der *Muspratt*'schen Fabrik einem anderen Systeme als der Thurm A angehört habe; er seinerseits habe diese Kenntnifs keiner Privatmittheilung, sondern der Arbeit *Vorster*'s selbst entnommen. Hierauf antworte ich: Die Ausdrucksweise *Vorster*'s läfst die Annahme, das Gas des *einzigen* von ihm erwähnten Kiesbrennersystemes sei auf die beiden Thürme A und C vertheilt gewesen, vollkommen zu; *Vorster* selbst hat meiner darauf gegründeten Berechnung nicht widersprochen. *Hurter* behauptet zwar, er verdanke seine Kenntnisse keiner Privatmittheilung, ist aber bei *Gaskell, Deacon und Comp.* nächster Nachbar und jedenfalls sehr häufiger Besucher der *Muspratt*'schen Fabrik, und berechtigte dies mich um so mehr zu der Annahme, dafs er Privatkenntnifs von jenem Umstand hatte, als er ähnliche Kenntnifs auf S. 466 (Bd. 227) verräth, wo er mittheilt, dafs ein Thurm B in der Fabrik zwar entworfen, aber noch nicht gebaut war, wovon bei *Vorster* kein Wort steht. Sehr komischer Weise folgt unmittelbar auf diese Beschuldigung des unaufmerksamen Durchlesens von *Vorster*'s Arbeit eine Aeufserung *Hurter*'s, welche eine solche Unaufmerksamkeit seinerseits beweist. Er sagt nämlich, es sei meine „Pflicht" gewesen, eine ähnliche Rechnung mit dem C-Thurme wie mit dem A-Thurme anzustellen, übersieht aber, dafs *Vorster*'s Arbeit eben keine Andeutung darüber enthält, für welches Kammersystem dieser Punkt gedient habe, wie viel Pyritgas durch ihn ging u. dgl., also gar kein Material für die mir zur Pflicht gemachte Berechnung vorliegt; ferner, dafs der C-Thurm fast ausschliefslich zur Concentration diente und eine derartige Vergleichung des berechneten mit dem wirklichen Salpeterverluste, wie ich sie für den A-Thurm angestellt hatte, hier absolut keinen Sinn hat. Auch hatte ich ja in meinem letzten Aufsatze an der betreffenden Stelle (S. 71 d. Bd.) nachgewiesen, dafs das Resultat bei Weglassung des C-Thurmes aus der Calculation in keinem wesentlichen Stücke verändert wird.

Im Uebrigen will ich, um diese Polemik endlich abzuschliefsen, nur noch die Punkte erwähnen, in welchen mich *Hurter* wiederum so citirt, dafs dabei etwas total Verschiedenes von dem herauskommt, was ich mit deutlichen Worten gesagt habe. Seiner Versicherung, dafs er nichts habe falsch citiren wollen, bedarf es weder für meine früheren, noch für meine jetzigen Einwände in dieser Beziehung; wenn auch Hrn. *Hurter* nicht schon seine anerkannte wissenschaftliche Stellung vor einem solchen Verdachte schützte, so würde doch Niemand auf den Gedanken kommen, dafs er sich absichtlich der leichten Kritik seines Gegners in so schlagender Weise aussetzen würde. Wohl aber steht es mir zu, darüber Beschwerde zu führen, dafs er sich nicht mehr Mühe gegeben hat, meine Aufsätze genau zu lesen, ehe er mir u. a. Vorwürfe der Unkenntnifs elementarer Thatsachen machte.

1) Es ist mir nicht eingefallen, die ganze Arbeit von *Vorster* „über den Haufen werfen" zu wollen, sondern nur seine Versuche über Denitrirung, namentlich aber seine in klaren Worten ausgesprochenen Schlüsse aus seinen Laboratoriumsversuchen auf die Denitrirungsvorgänge im Gloverthurm. Hierbei mufs ich allerdings im vollsten Mafse stehen bleiben, und *Hurter* hat ja *Vorster*'s Versuche schliefslich auch nicht vor jenem Urtheil retten können; denn er stimmt dem zu, dafs diese Versuche nicht „direct" als Mafsstab für

den Grofsbetrieb zu benutzen sind. Dasselbe hatte ich eben von vornherein, allerdings in etwas „directerer“ Fassung, behauptet, und meine erneuerte Polemik gegen *Vorster*'s erste Arbeit, welche mir *Hurter*'s Angriffe zugezogen hat, war, wie ich daselbst klar ausgesprochen habe, dadurch veranlafst worden, dafs mehrfach *Vorster*'s Versuche als mafsgebend in jener Beziehung aufgeführt wurden, auch nachdem ich ihre Unanwendbarkeit bewiesen und er dieselbe thatsächlich zugestanden hatte.

2) Es ist mir gar nicht eingefallen, nachweisen zu wollen, dafs zwischen der Ansicht, es werde im Gloverthurm Salpeter zersetzt und einem Verbrauche von 5 Proc. Salpeter ein Widerspruch bestehe; ich sage ja (S. 74 d. Bd.) grade das Gegentheil davon, eben um auch wieder einer ganz schiefen Darstellung *Hurter*'s zu begegnen. Aber wenige Zeilen darauf steht es deutlich, dafs man kein Recht hat, jene 5 Proc. Salpeterverlust als Anhalt für eine Zersetzung im Gloverthurme zu benutzen, da ja so viele Fabriken nur 3 Proc., neuerdings noch weniger verlieren (vgl. unter Nr. 3).

3) Ganz ungemein falsch ist *Hurter*'s Auffassung, dafs ich seinen Rechnungen eigentlich „so gut wie nichts“ entgegensetze. Ich sage ausdrücklich (S. 73), dafs ich, *um diese Polemik nicht ungebührlich lang auszudehnen*, nicht erst auf die *mir höchst problematisch scheinende* „Genauigkeit“ der Angaben über den Verlust an Salpeter in der Kammer und dem Kamin eingehe, sondern *Hurter*'s Berechnung der „mechanischen“ Salpeterverluste dafür annehme. Ich that dies, weil ich auch mit *Hurter*'s eigenen Zahlen noch einen wahrhaft enormen Widerspruch zwischen *Vorster*'s Versuchsresultaten und dem von *Hurter* erreehneten denkbaren *Maximal*-Verluste von 312^{k} nachweisen konnte; auch machte ich ausdrücklich darauf aufmerksam, dafs von einem *Beweise*, es komme auch nur 1^{k} jener 312^{k} auf den Gloverthurm, gar nicht die Rede sei. Und dies nimmt *Hurter* für ein Zugeständnifs seines Standpunktes! Da er es nicht anders haben will, so mufs ich ihm eben mit deutlichen Worten heraussagen, dafs ich an die von ihm so stark mir gegenüber betonte „Genauigkeit“ jener Rechnungen absolut gar nicht glaube und zwar: a) weil die quantitative Bestimmung von *minimalen* Mengen salpetriger Verbindungen bei der steten Anwesenheit anderer Verunreinigungen in der Kammersäure noch heut ganz unsicher ist, zur Zeit von *Vorster*'s Versuchen es aber noch viel mehr war; b) weil auch für die Bestimmung der in einem ungemein grofsen Gasvolum vertheilten minimalen Mengen von Stickstoffoxyden in den Kammer-Austrittsgasen *sichere* Methoden nicht bekannt sind; c) weil nach dem Urtheile der Fachmänner (ich habe hierüber meine Collegen der Physik und der Mechanik speciell zu Rath gezogen) die allen anemometrischen Messungen anhaftenden Fehler so grofs sind, dafs den auf sie gestützten Berechnungen von vornherein jede Beweiskraft abgesprochen werden mufs. Dies wird auch dadurch bewiesen, dafs man selbst da, wo die Analyse nur verschwindend kleine Minima jener Oxyde zeigte, doch durch Erbauung von additionellen Absorptionsthürmen *ganz erhebliche* Mengen von Salpeter erspart hat, und zwar bei schon vorher sehr gutem Betriebe. In einer Fabrik am Tyne ist man dadurch von 1,45 Salpeter auf 1,05 für 100 Pyrit herabgekommen. Jene erste Zahl, also etwa 3 Salpeter auf 100 chargirten Schwefel, wird in allen besseren Fabriken, welche mit Gloverthürmen arbeiten, nicht oder doch nur unbedeutend überschritten. Hiervon habe ich mich ganz neuerdings durch eine Rundreise nach Westdeutschland, England und Nordfrankreich zu überzeugen Gelegenheit gehabt; an einigen Orten habe ich sogar die Fabrikbücher einsehen dürfen. Grade der Umstand also, dafs man in dem von *Hurter* so „genau“ berechneten Falle nur 45^{k},3 Salpeter täglich, also 317^{k},1 wöchentlich auf 50^{t} Schwefel, d. i. nur 0,6 Proc. Salpeter, im Kamin und der Kammersäure auffinden konnte, und dafs man dabei doch 5 Proc. Salpeter im Ganzen verbrauchte, während in so vielen anderen mit Gloverthurm arbeitenden Fabriken nicht mehr als 3 Proc. verbraucht wird, — grade dieser Umstand beweist fast direct, dafs eben die *Bestimmungsmethoden* in *Hurter*'s Fall ungenau sein *mufsten*; wo aber die *Beobachtungsmethoden* unzureichend sind, werden noch so genaue *Berechnungen* nichts nutzen können. Es *muss* eben viel mehr Salpeter auf mechanischem Wege, wie *Hurter* sich ausdrückt, verloren gegangen sein, als er annimmt; denn man kann

doch unmöglich annehmen, dafs die Bedingungen der Schwefelsäurefabrikation bei ihm ganz anders lägen als sonst in der Welt; auch sein Kammerraum, welchen er in der Tabelle S. 469 (Bd. 227) angibt, ist ein ganz normaler und erklärt nicht den grofsen Salpeterverlust gegenüber anderen Fabriken mit nicht mehr Kammerraum. Kurz und gut, es fällt mir nicht ein, *Hurter*'s Rechnungen als giltig anerkennen zu wollen, und habe ich sie a. a. O. ausdrücklich nur, um Worte zu sparen und weil es für meine damalige Argumentation nichts ausmachte, aber mit allem Zweifel an der Richtigkeit ihrer Basis, vorläufig angenommen. Folglich mufs ich auch der neuen Rechnung von *Hurter* in seinem letzten Aufsatze die Giltigkeit absprechen. Aus den Resultaten einer so ungünstig arbeitenden Fabrik wie die seinige soll man überhaupt nicht derartige Schlüsse ziehen wollen. Seine neue Rechnung beruht ebenfalls ganz und gar darauf, dafs bei jenem 14tägigen Betriebe nicht sämmtliche in der Kammersäure enthaltene salpetrige Verbindungen wiedergewonnen worden seien, in anderen Worten, dafs der Gloverthurm als denitrirender Apparat allerdings einen gewissen, aber nicht *ganz so grofsen* Vorzug vor dem Verdünnungsverfahren gezeigt habe, als man theoretisch berechnen kann — gesetzt eben diese Berechnung könnte sich auf wirklich absolut *zuverlässige* Beobachtungsmethoden stützen. Da dies aber nicht der Fall ist, so fällt sie einfach dahin.

4) *Hurter* sagt, dafs ich „nicht mehr" behaupte, es komme *absolut gar kein* Verlust an Salpeter im Gloverthurm vor. Wer kann denn so etwas *Absolutes* von irgend welchem technischen Processe behaupten! Aber sage ich nicht gleich darauf und belege es mit Gründen, dafs unter normalen Umständen dieser Verlust *ein höchst minimaler* sein mufs, im Gegensatz zu *Forster* und *Hurter*, welche von 70, bezieh. der gröfseren Hälfte von 22 Proc. sprechen, wofür sie aber den *Beweis* ganz und gar schuldig bleiben?

5) *Hurter* stellt es so hin, als ob meine Versuche das monströse Resultat ergeben hätten, in der Fabrikation vom Gloverthurm bis zum Gay-Lussac-Thurm sei die Summe der chemischen Verluste an Salpeter = 0, und widerspreche dies seinen Rechnungen, welche den Verlust = 20 ergeben. Dies ist durchaus irrig. Einmal war schon bei meinen Versuchen der Verlust nie = 0, sondern ich fand manchmal um etwa 1 Proc. mehr, ein anderes Mal etwa 1 Proc. weniger Salpeter nach Schlufs des Versuches als am Anfange und sagte daher, dafs „kein *merkbarer* Verlust bei der Denitrirung constatirt werden konnte" (vgl. S. 158 d. Bd.); dies ist einfach eine *Thatsache* und nicht der mir von *Hurter* zugemuthete doctrinäre Schlufs, dafs der Verlust = 0 sei. Aber noch unrichtiger ist *Hurter*'s Auffassung, als hätte ich in meinem Apparate eine wirklich *in allen Stücken* mafsgebende Nachbildung des Kammersystemes zu erreichen geglaubt; habe ich doch auf S. 156 das grade Gegentheil hiervon mit dürren Worten gesagt! Mein Apparat war selbstverständlich so construirt, um andere Salpeterverluste als die eventuell im Denitrirungsrohr selbst vorkommenden möglichst zu vermeiden, was man natürlich im Kleinen besser thun kann als im Grofsen. Mufs ich wirklich *Hurter* daran erinnern, dafs ich in meiner Nachbildung der Schwefelsäurekammer *keinen Wasserdampf* hatte, dafs also hier nicht die *Weber*'sche Stickoxydulbildung eintreten konnte?

Mit dieser Berichtigung der wichtigeren Mifsverständnisse meiner Ansichten in *Hurter*'s letzter Erwiederung will ich mich begnügen und hoffe durch diese Zurückhaltung es zu erreichen, dafs meinerseits diese Polemik, aus welcher wohl in diesem Stadium nicht mehr viel Nutzen für die technische Welt herauskommen möchte, als geschlossen angesehen werden kann. Ich bekämpfe daher auch nicht die Punkte, in welchen wir noch differiren, namentlich die drei Endschlüsse, an welchen *Hurter* absolut festhalten zu müssen erklärt, mit besonderen Gründen; alles Material dafür glaube ich schon früher und zum Theil bei Gelegenheit obiger Berichtigungen geliefert zu haben. Punkt 1 und 2 sind ohnehin völlig irrelevant, da es keinem Schwefelsäurefabrikanten auf theoretische Möglichkeiten negativer Art, sondern nur auf positive Thatsachen ankommen wird. Sollte freilich wider meine Erwartung unsere Polemik hiermit noch nicht zu Ende sein, so behalte ich mir vor, auf mehrere Sachen zurückzukommen, welche ich durchaus nicht zugeben kann, und will mein jetziges Schweigen darüber

nicht als Zustimmung gedeutet wissen. Nur in einem Punkte glaube ich mir noch eine Berichtigung einer *Thatfrage* erlauben zu dürfen.

Hurter schreibt die allgemeine Aufnahme des Gloverthurmes nicht seiner denitrirenden Function, sondern nur seiner Ausnutzung der Wärme der Röstgase zu. Diese hat man in vielen continentalen Fabriken schon vorher zur Concentration der Säure benutzt und wirklich damit sämmtliche Kammersäure von 52° auf 60° gebracht; dennoch ist man in der Mehrzahl derselben zum Gloverthurm übergegangen, was man wahrhaftig nicht gethan haben würde, wenn nach *Vorster* (und, man mufs es schliefsen, auch nach *Hurter*) die Denitrirung mit heifsem Wasser bezieh. Dampf vorzuziehen wäre. In einer der besten nordfranzösischen Fabriken, wo obiger Uebergang geschehen ist, gab mir aber der Director an, dafs man früher (mit der Kochtrommel) 2,0, neuerdings (mit dem Gloverthurm) nur 1,3 Th. Salpeter auf 100 Th. Pyrit verbraucht habe. Dort, wie *fast überall*, schickt man auch in den letzten Jahren das frische Salpetergas oder die frische Salpetersäure durch den Gloverthurm, ohne irgend welchen Verlust gegen früher zu finden, wo man den frischen Salpeter besonders einführen zu müssen glaubte.

Ferner mache ich darauf aufmerksam, dafs in der eben erschienenen Arbeit von *Davis* (*Chemical News*, 1878 Bd. 37 S. 155) in einer ganzen Anzahl von Fällen der gesammte Salpeterverlust bis auf wenige Procente als „mechaniseher" gezeigt worden ist. Zwar möchte ich, eben wegen der vorhin gerügten Unzuverlässigkeit der analytischen und anemometrischen Methoden für die Bestimmung der hier in Betracht kommenden Minimalquantitäten, auch die Resultate von *Davis* nicht als sicher annehmen; vermuthlich ist der „chemische" Verlust innerhalb der Kammer selbst, durch Lecke u. dgl., doch gröfser als der sehr geringe, von *Davis* dafür übrig gelassene Betrag; aber Niemand wird mir das Recht abstreiten können, der *Hurter*'schen Berechnung eines „chemischen" Verlustes von 89 Proc. der frisch hinzugesetzten Salpetermenge die ebenso berechtigte von *Davis* im Betrage von 5,7 Proc., *einschliefslich des Verlustes im Kammerprocesse selbst*, also *hinter* dem Gloverthurme entgegenzustellen; ein anderes Mal fand *Davis* gar 2 Proc. mehr Salpeter in dem Austrittsgase allein, als zugesetzt worden war, natürlich eben wegen der unzureichenden Genauigkeit der Methoden. Nur in einem Falle, bei sehr alten Kammern und schlechter Arbeit fand er 20 Procent des verbrauchten Salpeters nicht im Austrittsgase wieder, was aber den Verlust im Kammerprocefs und *durch die Lecke* der augenscheinlich schadhaften Kammern, sowie in der immer noch „Spuren" von N_2O_3 haltenden Gloverthurm-Säure einschliefst. Bei Fabriken *ohne* Gloverthurm fand er die durch chemische Zersetzung und Lecke zusammen entstehende Proportion des Salpeterverlustes 4,9 bis 9,1 Proc., also sicher nicht geringer, sondern eher gröfser als in den obigen beiden Fällen *mit* Gloverthurm, abgesehen von dem abnormen dritten Falle. Da die Fehlerquellen der Methoden von *Davis* in allen Fällen dieselben waren, so ist man jedenfalls berechtigt, aus denselben zu schliefsen, dafs die „chemischen" Verluste an Salpeter *mit* Gloverthurm sicher nicht gröfser als *ohne* Gloverthurm sind, also eine directe Widerlegung der auf Vermuthungen gestützten Behauptung *Hurter*'s, es finde ein erheblicher Verlust im Gloverthurme statt. Allerdings macht *Mactear* (*Chemical News*, 1878 Bd. 38 S. 195) darauf aufmerksam, dafs die Basis der Berechnungen von *Davis*, nämlich die Analyse von wenigen Cubikfufs Gas, wo die Gesammtmenge desselben nach Millionen Cubikfufs zählt, ganz ungenügend sei, zumal da die Geschwindigkeit des Luftstromes und sein Sauerstoffgehalt sich in sehr grofsen Schwankungen bewegen. Dieser Kritik stimme ich vollkommen zu; aber sie ist genau ebenso auf die Bestimmungen von *Jurisch* und *Hurter* anwendbar, macht also die Berechnungen des Letzteren ebenso wenig mafsgebend. Desgleichen stimme ich mit *Mactear* überein, wenn er den Beweis für die von *Davis* aufgestellte Behauptung, der Salpeterverlust stamme so gut wie ausschliefslich von dem Arsengehalt her, für durchaus ungenügend hält; auch *Davis* selbst spricht sich darüber neuerdings (auf derselben Seite) sehr vorsichtig aus: dagegen kann ich *Mactear* durchaus nicht beipflichten, wenn er zum Beweise der Reduction von salpetrigen Gasen durch „heifses" schwefligsaures Gas bis zu N_2O oder N darauf

zurückgreift, dafs man in den wenigen alten Fabriken, wo man noch die Salpeterzersetzungstöpfe *in die Brenner selbst* stellt, mehr Salpeter brauche; denn erstens kann eine solche Reaction in der Rothglühhitze der Pyritbrenner ganz wohl im merklichen Mafse eintreten, während sie in der viel mäfsigeren Temperatur des Gloverthurmes und der Kammern selbst nur in unmerklich kleinem Mafsstabe stattfände (abgesehen von der *Weber*'schen Beobachtung der N_2O-Bildung an den Stellen des *Vorherr*schens von Wasserdampf, *wo ganz verdünnte* Schwefelsäure vorhanden sein mufs, also ganz sicher nicht, wie *Hurter* meint, im Gloverthurm); zweitens ist ein Fabrikbetrieb, bei welchem man noch in so barbarisch roher Weise verfährt, wahrlich kein solcher, dessen Verluste für die Beurtheilung von chemischen Reactionen einen giltigen Rückschlufs erlauben.

Zürich, im Mai 1878.

Salpetersäureverlust in der Schwefelsäurefabrikation; von Ferd. Hurter.

Da Prof. *Lunge* leider noch die Arbeit von *Davis* (*Chemical News*, 1878 Bd. 37 S. 155) der meinigen gegenüber stellt, so bin ich gezwungen, noch über die *Davis*'sche Arbeit Einiges zu sagen, um dann den Gegenstand fallen zu lassen.

Davis hat analytische und anemometrische Resultate veröffentlicht. Die analytischen stimmen mit den meinigen ziemlich gut überein, und wären seine anemometrischen Bestimmungen ebenso gut wie seine analytischen, so wäre seine Arbeit eine ausgezeichnete Stütze der meinigen geworden. Leider hat er aber die Geschwindigkeit der Gase dadurch zu bestimmen versucht, dafs er sie aus dem Druckunterschied zwischen dem Innern des Abzugkanales und der äufseren Luft berechnete. Dadurch hat er Zahlen erhalten, welche die für 1^t Sulfat abfliefsenden Gasmengen um 4 bis 5 Mal so grofs erscheinen lassen, als sie in Wirklichkeit gewöhnlich sind, und damit sind auch seine mechanischen Verluste, welche fast den ganzen Salpeterverbrauch decken, um 4 bis 5 Mal zu grofs geworden. Ganz derselbe Fehler hat *Davis* auf die irrige Ansicht geführt, es bestehe zwischen der am Gay-Lussac-Thurme entweichenden salpetrigen Säure (er glaubt, es sei Stickoxyd) und der in der Gay-Lussac-Säure enthaltenen Menge Arsen die durch folgende Gleichung ausgedrückte Beziehung: $As_2O_3 + 2N_2O_3 = As_2O_5 + 2N_2O_2$. Das Experiment zeigt aber, dafs arsenige Säure salpetrige Säure nicht zu reduciren vermag, wie dies auch zu erwarten war.

Ich habe diese Umstände Hrn. *Davis* selbst mitgetheilt, und er hat deshalb auch seine Schlüsse, so weit sie sich auf solche Fabriken beziehen, welche mit Gay-Lussac- und Glover-Thürmen arbeiten, zurückgezogen.

Widnes, Anfang Juni 1878.

Schlufsbemerkung zu Obigem; von G. Lunge.

Es fällt mir nicht ein, die Genauigkeit von *Davis*' Arbeiten in Schutz nehmen zu wollen; aber ohne auf dieselben näher einzugehen, kann man sie ganz wie die hierher bezüglichen von *Hurter* eben darum nicht gelten lassen, weil, worauf ich schon das letztemal hingewiesen habe, anemometrische Messungen überhaupt keine verläfslichen Resultate ergeben. Im besten Falle zeigen sie die Geschwindigkeit der Luft doch nur für den Punkt an, an welchem die Saugröhren u. dgl. des Anemometers sich befinden, während doch die Geschwindigkeiten an verschiedenen Stellen des Kanalquerschnittes völlig verschieden sind. Aus diesem Grunde hat z. B. auch *Mactear* den Gebrauch des Anemometers für die Bestimmung der Verluste bei der Schwefelsäurefabrikation ganz verwerfen zu müssen geglaubt. Dafs *Davis* übrigens sich der *Hurter*'schen Ansicht auch nur entfernt angenähert hätte, davon steht in seiner bezüglichen Erklärung (*Chemical News*, 1878 Bd. 37 S. 195) kein Wort.

Zürich, Mitte Juni 1878.

Eine Abänderung der Senkwage; von G. Dahm.

Die Abänderung der S. 235 d. Bd. beschriebenen und auf Taf. 16 Fig. 12 abgebildeten Senkwage besteht darin, dafs das etwa 35^{mm} weite Gefäfs *f* mit der Glasglocke fest verbunden, die Wagschale aber ähnlich wie bei der Wage von *Tralles* an einem Doppelarm aufgehängt ist, dessen in gewöhnliche Nähnadeln auslaufende Enden auf einem kleinen Teller aufliegen, der an das Stäbchen *c* angeschraubt ist. Diese Senkwage wird weit weniger von Temperaturschwankungen während der Dauer einer Wägung beeinflufst; von der *Tralles*'schen Wage unterscheidet sie sich dadurch, dafs der die Empfindlichkeit bedingende Theil, die Nähnadeln, nicht mit dem Schwimmer fest verbunden ist, und dafs dieser Theil jederzeit leicht ohne besondere Kosten erneuert werden kann, zu welchem Zwecke auch die Nadeln ähnlich wie die Präparirnadeln der Botaniker ausnehmbar an dem Doppelarme befestigt sind. Das Glasröhrchen *b* und das Stäbchen *c* können bei dieser Construction stärker genommen werden, da dieselben ohne Einflufs auf die Empfindlichkeit sind. Eine Empfindlichkeit bis auf 1^{mg} ist leicht zu erreichen.

Miscellen.

Hart-Post.

Unter dieser Bezeichnung kommt jetzt ein Briefpapier von *M. Krause* in den Handel, welches auf der Maschine gefertigt, dann durch Leimlösung geführt und freihängend an der Luft getrocknet wurde. Dasselbe ist nach der *Papierzeitung*, 1878 S. 320 blendend weifs, von tadelloser Durchsicht und sehr angenehm zum Schreiben; es ist auch frei von der glasartigen Oberfläche, die man manchmal bei thierisch geleimten Papieren findet. Solch glasartiger Leimüberzug bildet sich, wenn das Papier zu viel Leim empfängt, oder zu rasch getrocknet wird; er stöfst die Tinte ab und erschwert das Schreiben, kommt aber häufiger bei Papieren vor, welche in endloser Bahn getrocknet wurden, als bei solchen, die auf alte Weise aufgehängt waren.

Zugtelegraph von de Baillehache.

Auf der Eisenbahn des Marsfeldes wird ein zugleich zur Pariser Ausstellung gehöriger Telegraph von *de Baillehache* probirt, welcher eine beständige elektrische Verbindung zwischen den fahrenden Zügen unter einander und mit den Stationen ermöglichen soll. Als Leitung wird dabei ein galvanisirter Eisendraht benutzt, welcher in der Mitte des Gleises auf 10 bis 12^{m} von einander entfernten, an niedrigen Holzpfählen oder selbst auf den Querschwellen angebrachten Isolatoren liegt.

Neue Abänderung der Bichromatbatterie; von H. C. Russel.

In einem Glase hängt an dem Deckel ein Kohlencylinder und in der Mitte desselben ein Zinkstab, der in Quecksilber auf dem Boden des Glases eintaucht. Von oben tropft auf die Zinkplatte aus einer Flasche die Lösung von doppeltchromsaurem Kali. Aus einer von unten an der Wand des Gefäfses bis zum Niveau der Flüssigkeit hinaufgeführten, an letzterem mündenden Röhre fliefst stets die schon veränderte, am Boden sich ansammelnde Flüssigkeit aus. (Nach dem *Philosophical Magazine*, 1878 Bd. 5 S. 201, durch *Beiblätter zu Poggendorff's Annalen*, 1878 S. 221.)

Einfluſs der Elektricität auf die Verdunstung.

In zahlreichen Verdampfungsversuchen hat *Mascart* (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 86 S. 575) gefunden, daſs in Platinschalen unter dem Einfluſs positiver oder negativer Elektricität fast doppelt so viel Wasser verdampfte, als wenn dieselben nicht elektrisirt wurden.

Ueber die Dichtigkeit der Mischungen verschiedener Körper in allen Mischungsverhältnissen.

J. Meyer (*Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1878 S. 152) stellt die Dichtigkeiten der Gemische von Wasser mit Schwefelsäure, Alkohol und Essigsäure zusammen und schlieſst daraus, daſs, wenn man künftig die Eigenschaften zweier Körper, welche sich in allen Verhältnissen mischen können, studirt und die Verhältnisse bestimmen will, unter welchen Verbindungen stattfinden, man nur eine gewisse Anzahl genau gemessener Mischungen herzustellen und deren Volumverhältnisse als Abscissen und deren Dichtigkeiten als Ordinaten aufzutragen braucht; schon aus einer Zeichnung, die sich nur auf eine beschränkte Anzahl von Versuchen stützt, kann man ersehen, zwischen welchen Grenzen man die Versuche zu vervielfältigen hat, um die Berührungspunkte der verschiedenen zuerst vermutheten geraden Linien festzustellen. Sobald man die Verbindungen einmal bestimmt hat, braucht man die Versuche nicht weiter auszudehnen, um eine groſse Genauigkeit zu erlangen, da man für die dazwischen liegenden Punkte entweder Berechnungen anstellen, oder die gewünschte Dichtigkeit von der Zeichnung ablesen kann.

Vorkommen magnetischer Eisenkügelchen in älteren Formationen.

St. Meunier und *G. Tissandier* (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 86 S. 450) haben in dem zum Gault gehörenden Sande aus dem 569^{m} tiefen Brunnen von Grenelle, sowie in den Schichten älterer Formationen bis zum Devon herab magnetische Eisenkügelchen gefunden, die nach *Tissandier*'s früheren Untersuchungen (1876 **222** 188) kosmischen Ursprunges sein müssen.

Ueber die Zersetzung des Braunkohlentheeröles in der Glühhitze.

Nach den Versuchen von *C. Liebermann* und *O. Burg* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 723) geht Braunkohlentheeröl, wenn es durch ein rothglühendes Rohr geleitet wird, in ein dem Steinkohlentheer ganz ähnliches Gemisch von Kohlenwasserstoffen über, welches etwa 4 Proc. Toluol und Benzol und 0,9 Proc. Rohanthracen enthält. Vielleicht gelingt es auf diese Weise, das ziemlich werthlose Gasöl der Paraffinfabriken für die Bereitung von Benzol, Toluol und Anthracen nutzbar zu machen.

Ueber einige Schmelzpunkte und Siedepunkte.

Nach *Berthelot* (*Bulletin de la Société chimique*, 1878 Bd. 29 S. 3) schmilzt krystallisirte Phosphorsäure (H_3PO_4) bei $+41{,}75^{0}$, Chloroform bei -70^{0}, Kohlensäure siedet bei $-78{,}2^{0}$.

Ueber das atmosphärische Wasserstoffhyperoxyd.

E. Schöne hat seine Untersuchungen über das atmosphärische Wasserstoffsuperoxyd (vgl. S. 382 d. Bd.) fortgesetzt und kommt zu dem Schluſs, daſs je höher über der Erdoberfläche sich die Verdichtung des atmosphärischen Wasserdampfes vollzieht, desto reicher im Allgemeinen der daraus gebildete

Niederschlag an Wasserstoffhyperoxyd ist. Der Regen hat sich als weit reicher an Hyperoxyd erwiesen als der Schnee; aus der Meteorologie ist aber bekannt, dafs die Regenwolken in der Luft höher schweben als die Schneewolken. Nebel und Eisnadeln, welche sich sehr nahe an der Erdoberfläche bilden, sind im Allgemeinen sehr arm, und der auf der Erdoberfläche selbst sich condensirende Thau und der Reif geben niemals Reactionen auf Wasserstoffhyperoxyd. Je schneller im Allgemeinen die Wiederverdichtung des vom Erdboden verdampften Wassers eintritt, und in je geringerer Entfernung vom Orte der Verdampfung sich diese Wiederverdichtung vollzieht, desto ärmer ist der entstehende Niederschlag an Hyperoxyd; Thau, Reif, der beim Erscheinen einer kalten Luftschicht über warmem feuchtem Boden entstehende Nebel, ebenso wie die unter ähnlichen Umständen sich bildenden Eisnadeln sind entweder frei von Hyperoxyd oder doch arm daran; derjenige Nebel dagegen, welcher bei Eintritt von warmem feuchtem Wetter nach kaltem erscheint, ebenso der unter ähnlichen Umständen erscheinende, nicht durch Wärmeausstrahlung bedingte Thau des Sommers, sowie auch der Rauhfrost und das Glatteis des Winters sind reicher; noch mehr enthalten aber der Schnee und Regen. (Nach den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 874.)

Analyse des Uranprotoxydes aus Joachimsthal.

Nach gef. Mittheilung des Hrn. Dr. *E. Priwoznik* finden sich in der Analyse des Uranprotoxydes, wie sie im *Jahrbuch für Berg- und Hüttenwesen*, 1878 S. 208 mitgetheilt ist, einige Druckfehler, nach deren Richtigstellung die Zusammensetzung des Uranprotoxydes aus Joachimsthal folgende ist:

Uranoxyduloxyd (U_4O_5)	97.98 Proc.	(Uran 83,85)
Bleioxyd	Spur	
Eisenoxyd	Spur	
Kalk	0.33	
Magnesia	Spur	
Kali	Spur	
Natron	0.44	
Arsensäure	0,57	
Vanadinsäure	Spur	
Kieselsäure, in Säuren löslich	0.05	
Unlöslicher Theil, der Hauptmasse nach aus Kieselsäure und Thonerde bestehend .	0,45	
	99,82.	

Zur Thonanalyse.

Wie früher schon *Seger*, so hat jetzt auch *E. Laufer* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 935) gefunden, dafs eine Trennung von Quarz mit Silicaten durch schmelzendes Phosphorsalz nicht ausführbar ist, da auch der Quarz stark angegriffen wird. Ein Glindower Thon z. B. gab mit Phosphorsalz ein reines, durchsichtiges Glas. Aus demselben Grunde ist auch diese Trennung durch Erhitzen mit Phosphorsäure auf 200° nicht brauchbar. (Vgl. S. 67 d. Bd.)

Giftiger Honig.

Ein Krankheitsfall, welcher den Kriegs-Correspondenten der *Daily News* vor Kurzem in Armenien befiel, erinnert wieder an die schon lange bekannte, aber wieder in Vergessenheit gekommene Thatsache, dafs der Honig mitunter giftige Eigenschaften besitzt. Der Correspondent trank nämlich Wasser, welches mit Honig versüfst worden war, und wurde bald darauf von Kopfweh, Brechen, Kälte in den Extremitäten, temporärer Blindheit befallen und wäre beinahe gestorben. Man hatte erst Verdacht gegen den Gastwirth wegen absichtlicher Vergiftung, und er wurde arretirt; aber bei der Prüfung des Honigs, der aus dem Thale Batum war, wo Schierling und Bilsen in Menge vorkommen, erkannte

man dabei die Quelle des Erkrankens. Es ist bemerkenswerth, dafs dieser Vergiftungsfall sich nur wenige Meilen von der Stelle erreignete, wo vor mehr als 2000 Jahren die 10 000 Griechen auf ihrem Rückzuge unter *Xenophon* bekanntlich das gleiche Unglück hatten. (*Industrieblätter*, 1878 S. 182.)

Ueber den Nachweis von Surrogaten im gemahlenen Kaffee.

Qualitativ läfst sich Roggen und Cichorien durch das Mikroskop nachweisen; um auch Anhaltspunkte für die quantitative Bestimmung dieser Zusätze zu gewinnen, hat *C. Krauch* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 277) die wichtigsten Bestandtheile mehrerer Kaffeesorten, der Cichorie, des Roggens und Weizens bestimmt. Die Resultate sind in folgender Tabelle zusammengestellt, berechnet auf 100 Th. frischer Substanz.

Verschiedene Kaffesorten, gebrannt						Cichorie, gebrannt	Cichorie, ungebrannt	Roggen, gebrannt	Weizen, gebrannt	Kaffee mit 10 Proc. Roggen, gebrannt	Kaffee mit 10 Proc. Cichorie, gebrannt
	I	II	III	IV	V						
Wasser	1,55	4,37	1,53	1,47	1,57	4,30	6,89	0,28	—	2,15	2,30
Asche	4,43	4,33	4,78	6,29	4,13	10,37	4,99	2,24	2,75	4,22	4,90
Fett	14,55	11.25	13,63	13,33	14,83	1,10	0,41	1,67	1,80	13,80	12.27
In Wasser löslich .	24,82	—	—	—	—	62,60	73,29	31,84	52,65	25,39	29,93
In Wasser unlöslich	73,63	—	—	—	—	33,10	19,82	67,88	47,35	72,86	67,77
Zucker	0,2	—	—	—	—	22,40	22,20	—	—	0,19	2,25
Zucker nach Kochen mit verdünnter SO_3	24,21	—	—	—	—	21,19	—	75,16	—	28,97	22,62

Hiernach eignet sich der Gehalt an Fett, Zucker und an wasserlöslichen Stoffen zur quantitativen Bestimmung der Verfälschung.

Darstellung von Buttersäure.

Einer längeren Arbeit über Schizomyceten-Gährungen von *A. Fitz* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 42) entnehmen wir den Vorschlag, zur Herstellung der Buttersäure statt der bekannten Käsemethode Stärke mittels *Bacillus subtilis* in Gährung zu versetzen. Zur Gewinnung desselben wurden verschiedene Pflanzen gewaschen, mit Waschwässern Glyceringährflüssigkeiten hergestellt, 5 Minuten gekocht und die Kolben in den Thermostat gesetzt. Von Pflanzen wurden u. a. verwendet: Erbsen, Reis, Rüben, Schilfrohr, Zuckerrohr. In allen Fällen entwickelte sich nur der schmale *Bacillus subtilis*. Zur Bereitung der Gährflüssigkeit wurden 2l Wasser auf 40° erwärmt, 100g Kartoffelstärke, 0g,1 phosphorsaures Kali, 0g,02 schwefelsaure Magnesia, 1g Salmiak und 50g kohlensaurer Kalk zugefügt, schliefslich etwas Ferment. Die Gährung verlief vortrefflich; 10 Tage nach der Aussaat war sie beendigt. Bei mikroskopischer Untersuchung mit Jod ergab sich, dafs die Stärke völlig verschwunden war; es waren nur noch zweifelhafte Reste von Cellulose-Skeletten übrig. Als Gährungsproducte wurden erhalten: 1g,0 Alkohol, 34g,7 Buttersäure, 5g,1 Essigsäure und 0g,33 Bernsteinsäure. Handelt es sich nach *Fitz* um Darstellungen im Grofsen, so kann man die Quantitäten der Nährsalze bedeutend herabsetzen, doch wohl nicht unter $^1/_5$ der angegebenen Mengen. Was die Temperatur anlangt, so ist es wohl nicht unbedingt nöthig, die Temperatur von 40° einzuhalten; doch möchte es gerathen sein, wenigstens in der Zeit, die vergeht von der Aussaat bis zum Beginn der Gährung (es ist dies die Periode der raschen Vermehrung der Bacillen, man könnte sie auch die Incubationszeit nennen; sie dauert 12 bis 24 Stunden), die Temperatur womöglich nicht unter 35° sinken zu lassen. Es ist nämlich nach den Untersuchungen von *Eidam* die

Temperatur 30 bis 35° das Temperaturoptimum für *Bacterium Termo*, das der Entwicklung des Bacillus schaden könnte; bei 40° verfällt es in Wärmestarre; vom Beginn der Gährung an kann es wegen Abwesenheit von Sauerstoff nicht mehr schaden.

Um die Buttersäure ganz sicher frei von Essigsäure zu erhalten, ist es wohl am einfachsten, anstatt der theoretischen, nach der Menge des angewendeten, kohlensauren Kalkes berechneten Menge Salzsäure, so viel weniger zu nehmen, als der Essigsäure-Menge entspricht; dieselbe bleibt alsdann im Destillationsgefäfs zurück.

Ueber den Aschengehalt des Gehirnes.

Nach vier Analysen von *E. G. Geoghegan* (*Zeitschrift für physiologische Chemie*, 1878 Bd. 1 S. 330) hatte die Asche von 1000 Th. Gehirnsubstanz folgende Zusammensetzung:

	I	II	III	IV
K_2SO_4 . . .	0,411	0,184	0,246	0,218
KCl	2,524	0,904	2,776	2,038
HK_2PO_4 . .	0,266	0,052	0,472	0,534
$Ca_3(PO_4)_2$ . .	0,013	0,052	0,036	0,056
$MgHPO_4$ . .	0,084	0,340	0,300	0,360
HNa_2PO_4 . .	1,752	0,824	2,212	1,148
Na_2CO_3 . .	1,148	0,392	0,440	0,748
Uebrige CO_3 .	0,082	—	—	0,004
Uebriges Na .	—	0,034	0,064	—
$Fe(PO_4)_2$ . .	0,010	0,096	0,048	0,016.

Ueber das Tereben.

Zur Herstellung des neuerdings als Wundverbandmittel verwendeten Terebens werden nach *H. Hager* (*Chemisches Centralblatt*, 1878 S. 52) 1000 Th. französisches Terpentinöl in eine Retorte gegeben, welche in eiskaltes Wasser gestellt ist. Nun werden mittels eines engen Trichters in das Terpentinöl tropfenweise und unter sanftem Umschütteln 50 Th. Schwefelsäure eingetragen. Die Retorte wird in ein Sand- oder Oelbad eingelegt und erhitzt, wobei eine über 210° hinausgehende Temperatur möglichst zu vermeiden ist. Die Destillation wird so lange unter der erwähnten Temperatur fortgesetzt, als Flüssigkeit überdestillirt. Das Destillat enthält noch unzersetztes Terpentinöl. Man versetzt es daher wiederum in der angegebenen Weise mit 5 Proc. Schwefelsäure und destillirt aufs Neue, wobei ebenfalls eine Ueberschreitung einer Temperatur von 210° zu vermeiden ist. Das zweite Destillat wird mit Natroncarbonatlösung durchschüttelt, nach dem Absetzen decantirt und rectificirt. Das Rectificat ist für die therapeutische Verwendung genügend rein. Zur Darstellung eines reinen und optisch völlig unwirksamen Terebens müfste auch noch eine dritte Destillation mit Schwefelsäure vorgenommen werden.

Das Tereben ist eine farblose klare, einem ätherischen Oele ähnliche, nach Thymian riechende Flüssigkeit von 0,860 sp. G. mit dem Siedepunkte von 156°.

Malachitgrün, ein neuer Anilinfarbstoff.

Dr. *O. Döbner* in Berlin hat durch directe Wechselwirkung von Benzotrichlorid $C_6H_5CCl_3$ und Dimethylanilin $C_6H_5N(CH_3)_2$ bei Gegenwart von Metallchloriden einen neuen grünen Farbstoff erhalten, welcher zugleich der Repräsentant einer ganzen Reihe analog construirter Farbstoffe ist. Verfasser hat demselben den Namen Malachitgrün gegeben und nach den *Sitzungsberichten des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleifses*, 1878 S. 132 die fabrikmäfsige Darstellung desselben der *Actiengesellschaft für Anilinfarbenfabrikation* in Berlin überlassen.

Das Malachitgrün zeichnet sich vor dem Methylgrün durch eine Reihe bemerkenswerther Vorzüge aus. Zunächst kann es zu einem erheblich billi-

geren Preise hergestellt werden als dieses. Es hat ferner gegenüber dem Methylgrün den Vorzug gröfserer Echtheit und Beständigkeit gegen hohe Temperatur, gegen Seifen und Säuren. Während das Methylgrün beim Erhitzen auf 100° unter Uebergang in Violett sich zersetzt (vgl. Jodgrün 1874 **211** 384), verträgt das neue Grün eine hohe Temperatur ohne Veränderung. Es kann kochend ausgefärbt werden, verträgt ein schwachsaures Bad und erlaubt somit die gleichzeitige Anwendung von Pikrinsäure und anderen Farbstoffen von säureähnlichem Charakter. Im Uebrigen wird das Malachitgrün in der Seide-, Woll- und Baumwollfärberei genau in derselben Weise verwendet wie das Methylgrün. Die dunkleren Nüancen zeichnen sich durch kräftiges reines Grün aus, während die dunklen Töne des Methylgrüns stark ins Blaue übergehen.

Mittel gegen das Nachgrünen des Anilinschwarz.

F. Lamy, von der Ansicht ausgehend, das Nachgrünen des Anilinschwarz beruhe auf einer Desoxydation desselben, empfiehlt im *Bulletin de Rouen*, 1877 S. 109 die bedruckte Baumwolle nach dem feuchten Verhängen durch eine Chromflotte von folgender Zusammensetzung zu nehmen: 100^{l} kochend heifses Wasser in einer Rollenkufe enthalten 10^{k} rothes chromsaures Kali und 10^{k} Kieselfluorwasserstoffsäure vom sp. G. 1,208 (oder statt letzterer 4^{k},250 Schwefelsäure vom sp. G. 1,834). Die Waare geht breit durch dieses heifse Chrombad, hält sich 1½ bis 2 Minuten darin auf, wird dann gewaschen und ½ Stunde bei 60° geseift (mit 3^{g} Seife auf 1^{l} Wasser), nochmals gewaschen und getrocknet. Für Weifsbodenartikel läfst *Lamy* die Stücke aus dem Chromkasten direct in eine zweite Rollenkufe gehen, welche mit verdünnter, kochend heifser Natronlauge (auf 1^{l} Wasser 2^{g} Natronlauge vom sp. G. 1,330) oder mit kochend heifsem Kalkwasser (5^{g} gebrannten Kalk auf 1^{l} Wasser) angesetzt ist. — Will man das Chromiren nicht in einer Rollenkufe, sondern in einer gewöhnlichen Farbkufe vornehmen, so nimmt man auf 1^{l} kochend heifses Wasser, 1^{g} rothes chromsaures Kali und 1^{g} von jener Kieselfluorwasserstoffsäure oder statt letzterer 0^{g},4 Schwefelsäure vom sp. G. 1,834, läfst die Waare ½ Stunde in diesem Bad laufen, worauf sie wieder gewaschen, geseift und getrocknet wird.

Ein derartig behandeltes Anilinschwarz, insbesondere wenn es mit weinsaurem Anilin und in genügender Concentration hergestellt und in dem Oxydationsraume richtig behandelt worden ist, läfst kein Nachgrünen befürchten; es widersteht der Einwirkung sowohl der Salzsäure als der schwefligen Säure, wie es auch unter dem Einflufs des Lichtes und der Luft keine Veränderung erleidet; nur gegen Chlor ist es etwas empfindlicher als ein nicht gechromtes Anilinschwarz. Werden mehr als 10^{g} rothes Chromkali auf 1^{l} Wasser genommen, so steht eine Schwächung des Schwarz und des Gewebefadens zu befürchten.

Das Verfahren läfst sich auch anwenden für Schwarz, welches schon im Sodabad fixirt und degummirt ist.

Aetzfarben auf Küpenblau; von O. Scheurer.

Die vorläufige Notiz *Scheurer*'s über ein neues Aetzweifs auf Küpenblau (S. 192 d. Bd.) wird vom Verfasser in einer neueren Mittheilung (*Bulletin de Mulhouse*, 1878 S. 110) ausführlicher besprochen. Hiernach wird die Mennige mit Gummi verdickt, auf küpenblau gefärbte Baumwolle gedruckt, und hernach die bedruckte Waare durch ganz verdünnte, kalte Salzsäure von 1,0035 sp. G. genommen. Eine Minute Aufenthalt in diesem Säurebad genügt, um ein ganz reines Weifs auf blauem Grund zu erhalten. Nimmt man die Säure noch um die Hälfte schwächer, so wird das Blau in gleicher Weise von der aufgedruckten Mennige weggeätzt; nur mufs alsdann der Aufenthalt in der Säure entsprechend länger dauern. Aus dem Säurebad geht die Waare in kochendes Wasser, um das schwer lösliche Chlorblei von dem Gewebe zu entfernen. Die Reinigung vom Chlorblei gelingt übrigens nicht so vollständig, als wünschens-

werth ist; denn es hat sich gezeigt, dafs ein solches Weifs nach der Behandlung mit kochendem Wasser durch rothes Chromkali immer noch gelb gefärbt wird.

Werden der Mennige verschiedene unlösliche Farbstoffe, wie Terra de Siena, Ocker, chromsaures Blei, Zinnober, Chromgrün u. a. beigemengt und nicht mit Gummi, sondern mit Albumin verdickt und aufgedruckt, so kann man auf diesem Wege beliebige Töne auf küpenblauen Grund ätzen. In diesem Fall wird die Waare vor dem Säuren 20 Minuten bei niedrigem Druck gedämpft und nach dem oben angegebenen Säurebad wieder durch kochendes Wasser genommen. Das Chromgelb erleidet bei dieser Behandlung keine Zerlegung oder Entfärbung.

Zu erwähnen ist noch, dafs die Salzsäure durch andere Säuren, wie Schwefelsäure, Oxalsäure u. a., nicht ersetzt werden kann, sofern sie aus der Mennige Bleihyperoxyd bilden, welches sehr schwach ätzend wirkt. Wie das Bleihyperoxyd, so hat auch das Manganhyperoxyd keine Wirkung auf Küpenblau beim Durchzug durch verdünnte Salzsäure von der eben angegebenen Stärke.

Zur Stenochromie.

Nach dem *Gewerbeblatt aus Württemberg*, 1878 S. 175 ist es dem Lithographen *Greth* in Zürich gelungen, ein neues Verfahren der Chromolithographie ausfindig zu machen, bei welchem sämmtliche Farben mittels eines Steines und zwar auf einmal zum Abdruck kommen können. Diese Erfindung trifft offenbar mit *Radde*'s Stenochromie zusammen (vgl. 1877 **223** 536. 1878 **227** 592). Insbesondere ist die Art und Weise, wie die verschiedenen Farben auf den Stein aufgetragen und auf demselben von einander abgegränzt werden, vollkommen übereinstimmend mit jener Beschreibung von *Radde*'s Verfahren. *Greth*'s Farben sind in der Wärme schmelzbar, während dort angegeben ist, dieselben seien ursprünglich flüssig, aber so zusammengesetzt, dafs sie sehr schnell fest werden. Die weiteren Mittheilungen über *Greth*'s Verfahren besagen nur noch, dafs der mit der Farbmasse versehene Stein in eine lithographische Presse gespannt wird, die so construirt ist, dafs nach jedem Abdruck die Platte um $0^{mm},01$ gehoben wird, so dafs die obere Fläche des Steines immer in gleicher Höhe bleibt. Eine Auflage von 1000 Exemplaren beansprucht eine 1^{cm} hohe Farbschicht auf dem Stein. Das Papier wird vor dem Bedrucken mit Terpentin befeuchtet. Entsprechend *Radde*'s Verfahren gilt auch von diesem, dafs die farbigen Abdrücke fast mit derselben Geschwindigkeit hergestellt werden, wie Abdrücke mit einer Farbe, und dafs demgemäfs die Anzahl der Farben eines Bildes nur einen unbedeutenden Einfluſs auf den Preis desselben hat, während die Anzahl der Steine beim gewöhnlichen Druck den Preis in ganz aufserordentlicher Weise steigert. *Greth* hat bis jetzt Bilder mit 400 Farben auf einer Platte hergestellt. — Nach derselben Quelle soll das Verfahren auch schon mit Vortheil in einer grofsen Zeugdruckerei bei Paris und im Elsafs zur Imitation der persischen Shawls angewendet werden.

Kl.

Berichtigungen.

In *Neuerburg's Mineral-Nafsmühle*, S. 230 Z. 11 v. u. ist zu lesen „Neu“ statt „Nun“.

In *Etti*'s Abhandlung über *Hopfenzapfen*, S. 355 Z. 10 v. o. ist zu lesen „$C_{25}H_{24}O_{13}$“ statt „$C_{25}H_{24}O_{16}$“.

1878.

Namen- und Sachregister

des

228. Bandes von Dingler's polytechnisches Journal.

* bedeutet: Mit Abbild.

Namenregister.

A.

Ador, Dynamit 383.
Ainley, Jacquardstuhl 408.
Albaret, Presse * 315.
Alberti, Gas 439.
Amsler-Laffon, Flügel * 416.
André, Theilapparat * 311.
Aron, Thon 67.

B.

Bachmann A., Dampfleitung * 484.
Baecker, Werkzeuge * 302.
Baerlein, Schlichtmaschine * 222.
Baillehache de, Telegraph 554.
Barbieri, Kartoffel 285.
Barden, Wassermesser 375.
Barth, Invertin 286.
Beale, Wassermesser * 375.
Becker F., Antimon 478.
Bement, Plandrehbank * 111.
Bender, Glas * 495.
Bengen, Abort * 420.
Benost, Selfactor * 221.
Berndt, Springbrunnen * 210.
Berthelot, Ozon 192.
— Temperatur 555.
Bertram, Obst 190.
Beverley, Bohrmaschine * 492.
Biedermann, Thon 436.
Billings, Eisen 427.
Birnbaum, Butter 478.
Bischof C., Bauxit 93.
— Thon 242.
Bischof G., Filter * 424.
Blyth, Telephon 187.
Bockwood, Wassermesser 375.
Bode, Kalbfleisch's Platinapparat * 249.
— Injector * 291.
Bohlig, Magnesia 450. 470.
Bong, Kieselsäure 475.
Borchardt, Leopoldshall 379.
Böttger, Baumwolle 477.
Bouliguine, Lampe * 119.
Bourdon, Röhren * 26.
Boyce, Hobel * 491.
Bozérian, Trittschwungrad * 493.
Branch, Steinsäge * 403.
Brauer, Räder * 15.
Bräuning, Silberhaltiges Kupfer * 43.
— Kupferextraction * 142.
Briem, Zucker 189.
Brierley, Schaftmaschine * 499.
Bright, Spulmaschine * 317.
Bronner, Essig 286.
Brook, Gasfeuerung * 136.
Brooks, Webschütze 184.
Brough, Telephon 187.
Brown Ch., Regulator * 102.
Brown T. M., Zink 378.
Büchner E., Bürette * 46.
Buchner M., Weinstein 167.
Bülau, Lampe * 90.
Bullough, Spinnerei 377.
Bunte, Wasserstoff * 529.
Burg O., Theer 555.

Bürkli-Ziegler, Wasser 274.
Butterworth, Webschütze 184.
Byasson, Erdöl 540.

C.

Cappell, Ventilator * 31.
Carmont, Eisen 281.
Cech, Kisjak 468.
Chadwick D., Wassermesser 374.
Chambon, Rechenknecht 184.
Chapman, Zapfenlager * 103.
Chaudron, Schacht * 126.
Chevallier, Schäfte * 114.
Child, Wassermesser 375.
Clark, Nähmaschine * 115.
Classen, Eisenoxyd 383.
Cleve, Lanthan 480.
Cooke, Antimon 95.
Cornut, Arbeitsverbrauch 193.
Cossa, Borsäure 380.
Cougnet, Injector * 291.
Crookes, Steinsäge * 403.
Crofs, Kautschuk 380.

D.

Daelen R., Pumpe * 110.
— Welle * 484.
Dahm, Senkwage * 235. 554.
Damoizeau, Kette * 296.
Daube, Thon 69.
David, Kette * 296.
Dechend v., Gyps 191.
Delbrück, Cement 277.
Demoget, Telephon 187.
Despierres, Chromoxyd 260.
Diehl, Alizarin 192.
Dixon, Wassermesser 370.
Döbner, Malachitgrün 558.
Dörffel, Ziehfeder * 217.
Dreyse v., Pistole * 226.
Düberg, Thon 438.
Duncan, Wassermesser 371.
Dürre, Puddeln * 131.
Dyckerhoff, Cement 277.
— Mörtel 329.

E.

Ebell, Glas und Alkali 47. 160.
Emerson, Steinsäge * 403.
Emmericher Maschinenfabrik, Dampfmaschine * 289.
Engler, Seife 480.
Etti, Hopfen 354. 560.
— Bixin 479.

F.

Faas, Abort * 151.
Fahdt, Glasstatistik 92.
Fairbanks, Festigkeit * 217.
Falk, Wasser 276.
Fielding, Spulmaschine * 317.
Fischer F., Thon * 65. 242. 432.
— Wasser 421.
Fischer H., Heizung * 1.
Fittig, Theer 286.
Fitz, Buttersäure 557.
Folacci, Wagen * 229.
Fontaine, Lampe * 119.
Förster, Schiefsbaumwolle 284.
Fox A. C., Brief 478.
Fox G. L., Zündapparat * 324.
Främbs, Dampfkessel * 104.
Frankland, Benzol 285.
Frerichs, Lanthan 480.
Freudenberg, Dampfkessel * 104.
Frew, Gicht * 326.
Frost H., Wassermesser 374.
Fubini, Haut 285.

G.

Gabriel, Thon 437.
Gallus, Glasur 332. 442.
Garnier, Telephon 187.
Gärtner, Cement 93.
Gebauer, Schlauch * 473.
Gebhard, Theer 286.
Geifsler, Butter 478.
Geoghegan, Gehirn 558.
Geyer, Sicherheitsventil * 291.
Gill, Eisen 474.
Gillet, Kette * 296.
Godefroy, Brenner * 279.
Godfrey, Puddelofen * 133.
Goldmann, Drehbank * 310.
Goldschmidt, Gold 479.
Goppelsröder, Alizarin 96.
Gould, Zinkenschneidmaschine * 213.
Gräbner, Telegraph * 413.
Granfeld, Telegraph * 121.
Gratama, Glucose 383.
Grete, Ammonium 383.
Greth, Stenochromie 560.
Griefs, Salpetrige Säure 382.
Griefsmayer, Brauerei-Berichte 51.
— Glycerin 52.
— Hopfen 52. 354. 560.
Grossetete, Beleuchtung * 183.
Günsberg, Wasser 450.
— Petroleum * 454.
— Colorimeter * 457.

H.

Hager, Brom 478.
— Tereben 558.
Halladay, Windrad * 393.
Hambruch, Siphonoid * 102.
Hanel, Luftsauger * 376.
Harper, Erdöl 534. 543.
Hauptfleisch, Stofsmaschine * 112.
Hausenblas, Unckel's Apparat * 309.
Hausner, Dynamometer * 501.
Häufsermann, Anilin 179.
Havas, Zellenblech * 214.
Heap, Schraubenschneiden * 21.
Heintz, Butter 478.
Heintzel, Cement 277.
Helm, Glocke * 40.
Hempel, Gas 439.
Hemptinne de, Injector 279.
Heutsch, Feuerwaffen * 37. 226. 322.
Hinkley, Wassermesser 375.
Höfer, Erdöl 532. 538. 542.
Holden, Eismaschine * 150.
Holthof, Bauxit 93.
— Thon 433.
Hopkinson, Glas 284.
Hopwood, Bremse * 498.
Hörmann, Gelbbeere 480.
Howard, Holz * 400.
Howson, Puddelofen * 133.
Hoyer, Baecker's Werkzeuge * 302.
Hudson, Pappmaschine * 25.
Hüfner, Spectrophotometer * 238.
Hunt, Erdöl 542.
Hurter, Gloverthurm 70. 152. 545.

I.

Ingham, Spulmaschine * 317.
Ivancich, Ordinatograph * 108.

J.

Jarck, Flasche * 376.
Jeannel, Wasser 276.
Jegel, Mehl 476.
Johnson, Nähmaschine * 115.
Johnson J. W., Schere * 18.
Johnson R., Schere * 18.
Jones Th., Müllerei * 220.
Josten, Zündhütchen 518.
Judenfeind-Hülfse, Arbeitsverbrauch 193.

K.

Kalbfleisch, Platinapparat * 249.
Kämmerer, Cement 189.
Kathreiner, Gerbstoff 53. 192.
Käuffer, Dampfmaschine 97. 486.
Kennedy, Spirallochstempel * 494.
Kern, Stahl 185.
— Wasserstoff 382.
Kielmeyer, Wasser 80.
Kirchhoff, Blei 265.
Klaus, Kesselstein 89.
Kleinert, Bürette * 328.
Knight A., Hammer * 18.
Koch, Telegraph * 515.
Köchling, Entleerapparat * 327.
Köhler C. H., Lampe * 90.
Kohlrausch F., Schwefelsäure 287.
— Licht * 425.
Kohlrausch O., Thonerde 350.
Könecke, Sicherheitsventil * 291.
Konn, Lampe * 118.
Krauch, Kaffee 557.
Krause M., Papier 554.
Kühne, Köchling's Apparat * 327.

L.

Lamy, Anilinschwarz 559.
Landerer, Schwefel 283.
Laufer, Thon 556.
Lauth, Wasser 274.
Ledebur, Cupolofen 473.
Le Mat, Revolver * 322.
Lencauchez, Zink 267.
Léon, Anfeuchter * 314.
Lefs, Wärme 377.
Liebermann, Krapp 263.
— Eier 287.
— Gelbbeere 480.
— Theer 555.
Lieven, Cement 277.
Lill, Stahl 282.
Lindenmeyer, Essig 286.
Lindner A., Zink 282.
Lintner C., Gerste 51.
Lipp, Eisen 474.
Listing, Erde 188.
Lodge, Elektricität 378.
Lontin, Licht * 513.
Lorenz H., Filter * 422.
Lossen, Photographie 284.
Lovis, Kalkofen * 130.
Löwenthal, Gerbstoff 53.
Löwig, Zucker 350.
Lunge, Gloverthurm 70. 152. 545.
— Soda 252.
— Schwefelsäure 287.
— Nitrometer * 447.
Lynde, Schraubstock * 401.

M.

Madamet, Hubzähler * 395.
Mangon, Thermometer 90.

Märcker, Dünger 479.
Mascart, Elektricität 555.
Matthey, Prefskohle 90.
— Schwarz 466.
Meidinger, Filter * 424.
— Seife 480.
Meinicke, Trockenapparat * 506.
Mendelejeff, Erdöl 540.
Mery, Wage * 26.
Meunier, Eisen 555.
Meyer J., Specifisches Gewicht 555.
Meyn, Erdöl 534.
Miller J., Wassermesser 374.
Miller W. v., Tropäolin 285.
Mills, Schaftmaschine * 499.
Monckhoven v., Photographie 476.
Müller C., Riggenbach's Locomotive 87.
Müller-Melchiors, Westphal's Dampfmaschine * 481.
Müntz, Wasser 275.

N.

Nasse, Schlagende Wetter 283.
Nellis, Giefserei 94.
Nefsler, Wein 384.
Neuerburg, Mühle * 229. 560.
Newton A. V., Wassermesser * 373.
Newton W. E., Wassermesser 373.
Nix, Schneidkluppe * 20.
Norris, Polirmaschine * 211.

O.

Obernetter, Photographie 527.
Oesterreich, Schlauch * 473.
Ottakringer Maschinenfabrik, Stofsmaschine * 112.
Otto, Gasmaschine * 201.

P.

Paradies de, Holz 189.
Pichler v, Federmotor * 9.
Pisati, Festigkeit 95.
Plath, Krapp 263.
Pollacsek, Soda 87.
Pollard, Telephon 187.
Popper, Kesseleinlagen * 205.
Potel, Injector * 291.
Poulan, Selfactor * 221.
Preufse, Salpetrige Säure 382.
Priwoznik, Uran 379. 556.

R.

Radinger, Riemen 385.
Rammelsberg, Pollucit 188.
Regray, Heizung 496.
Reifer, Zinkenschneidmaschine * 213.
— Steinsägen * 403.
Richards J., Feinsäge * 491.
Riehn, Trockenapparat * 506.
Romilly de, Gebläse * 293.
Ronchi, Haut 285.
Rosenstiehl, Krapp 263.
Rüfin, Wasser 274.
Rump, Benzoe 288.
— Vanille 288.
Russel, Batterie 554.

S.

Sachsse, Butter 478.
Salomon, Motor * 9.
Salzard, Eisen 94.
Saporito, Festigkeit 95.
Sauer, Dynamit 383.
Schelling, Oelkanne * 13.
Scheurer A., Chromoxyd 260.
Scheurer O., Aetzweifs 192. 559.
Scheurer-Kestner A., Chromgrün 95.
Schlösing, Wasser 275.
Schmidt F., Schwefelkies 283.
Schnabel, Silber 186.
Schnaufs, Photographie 527.
Schneider L., Blei 282.
— Uran 379.
— Eisenerz 474.
Schöne, Wasserstoff 382. 555.
Schönflies, Gehrung * 19.
Schorer, Luftpumpe * 420.
Schott, Cement 277.
Schreiber, Motor * 9.
Schulz A., Pilz 287.
Schulze E., Kartoffel 285.
Schüfsler, Lampe * 90.
Schützenberger, Indolin 463.
Scichilone, Festigkeit 95.
Seger, Thon 67. 242. 437.
Sellers, Puddelofen * 41.
Sickel, Aschenräumer 89.
Sieger, Elfenbein 187.
Siemens C. W., Wassermesser * 371.
— Kessel 471.
Sifferlen, Dampfkasten * 465.
Simmersbach, Salz * 233.
Simon H., Schacht * 126.
Simonin, Erdöl 532.
Smalley, Spinnerei 377.
Smith F., Lanthan 480.
Smith W., Wassermesser 371.
Smitt, Revolver * 37.
Snelus, Thon 475.
Snyders, Zink 477.
Soxhlet, Lab 341.
Spacil, Festigkeit * 217.
Stapff, Temperatur 188.

Steffens, Hohofen 281.
Stein S. Th., Photographie 192.
Stenberg, Heifsluftmaschine * 391.
Stow, Bohrmaschine 280.
Straub, Steinpicke * 406.
Strippelmann, Erdöl 533. 536. 543.
Stutz, Kohle * 231.
Sutton, Zapfenlager * 103.

T.

Tatarinoff, Chromoxyd 260.
Taylor N. T., Wassermesser 371.
Terry, Bohrmaschine * 492.
Thallmayer, Evolvente * 16.
— Hyperbel * 106.
— Zellenblech * 214.
— Cycloide * 312.
— Halladay's Windrad * 393.
Thelen, Abdampfen * 327.
Thorn, Benzol 285.
Tieftrunk, Naphtalin 357. 459.
Tiemann, Salpetrige Säure 382.
Tissandier, Eisen 555.
Tökei, Zahnräder 88.
Turpin, Eosin 86.

U.

Ulex, Kalium 286.
Unckel, Schraubenschneiden * 309.

V.

Vierordt, Analyse 192.
Violle, Sonne 376.
Vogdt, Hanel's Luftsauger * 376.
Vogel H. W., Spectroskop * 363.
— Farbstoffe 383.
Vohl, Wasser 382.
— Marpinger Wasser 477.
Voith, Walzwerk * 472.
Vojacek, Zahnräder * 105.
Volz, Seife 480.

W.

Wagner R. v., Plastilina 96.
— Phloroglucin 173.
— Rosolsäure 174.
— Schmiermaterial 288.
Warring, Holz 189.
Warrington, Wasser 275.
Weatherburn, Schmierapparat * 210.
Webb, Festigkeit * 494.
Weir, Kalkofen * 130.
Westien, Compafs * 507.
Weston, Revolver * 37.
Westphal, Dampfmaschine * 481.
Weyl, Glycerin 191.
Wiedemann, Wage 288.
Willan, Schaftmaschine * 499.
Williams W. M., Stahl 543.
Willkomm, Wirkerei 223. 317. 410.
Wilson, Gasfeuerung * 136.
Windakiewicz, Erdöl 533. 542.
Winkler Cl., Schwefelkohlenstoff 366.
Wolf, Trockenapparat * 506.
Wolf Th., Vulcan 376.
Wrigley, Erdöl 532. 539.
Wurster, Papierfarben 168.

Y.

Yates, Schaftmaschine * 499.
Young, Steinsäge * 403.

Z.

Zeitler, Abort * 235.
Zernikow, Stein 182.
Zetzsche, Telegraph * 120. 413. 515.
Zipser, Müllerei * 407.
Zöller, Ammonium 383.

Sachregister.

A.

Abdampfen. Pfannen-Gruppensystem mit Dampfsiedung und Gasfeuerung für Salzsiedepfannen; von Simmersbach * 233.
— Thelen's mechanischer Eindampfapparat für Laugen und Salzsoolen * 327.
— Einfluſs der Elektricität auf die Verdunstung; von Mascart 555.
— S. Schwefelsäure 249. 287.
Abfälle. Verunreinigung der Brunnen durch undichte Senkgruben und Jauchenbehälter 191.
— Zeitler's geruchloser Verschluſs für Wasserclosets, Küchenabflüsse etc. * 235.
— Ueber die Zersetzung der aus Sodarückständen gewonnenen Schwefellaugen durch Salzsäure; von Lunge 252.
— Ueber die Ausnutzung und Unschädlichmachung der städtischen Kanalwässer durch Berieselung 271.
— Zur Verunreinigung von Fluſs- und Brunnenwässer; von Vohl 382.
— Gutachten über die Einrichtung einer Seifensiederei; von Engler, Meidinger und Volz 480.
— Ueber die Zersetzung des Braunkohlentheeröles in der Glühhitze; von Liebermann und O. Burg 555.
Abort. Faas' Schwemmcloset für gröſsere —anlagen * 151.
— Verunreinigung der Brunnen durch undichte —gruben 191.
— Zeitler's geruchloser Verschluſs für Wasserclosets * 235.
— Ueber die Ausnutzung und Unschädlichmachung der städtischen —wässer durch Berieselung 271.
— Bengen's Closetventil * 420.
Aetzweifs. Neues — auf Küpenblau; von O. Scheurer 192. 559.
Alge. Ueber chromogene — im Mehl; von Jegel 476.
Alizarin. Zwei Wege, um künstliches — von Krappextract zu unterscheiden; von Goppelsröder 96.
— Zur Kenntniſs des —s; von Diehl 192.
Alkalien. Ueber das Verhalten und die Natur der mit Alkali geschmolzenen Gläser; von Ebell 47. 160.
— Tropäolin, ein neuer Indicator in der Alkalimetrie; von W. v. Miller 285.
Aluminium. Festigkeit des —s bei verschiedenen Temperaturen; von Pisati und Scichilone 95.
— S. Thonerde.
Ammoniaksoda. Polacsek's Vorschlag zur Fabrikation der — 87.
Ammonium. Ueber —nitrit-Bildung; von Zöller und Grete 383.
Analyse. Wissenschaftliche Station für Brauerei in München 52.
— Bestimmung des Glycerins und des Hopfenharzes im Biere; von Griefsmayer 52.
— Beitrag zur Kenntniſs einiger Gerbstoffbestimmungsmethoden; von Kathreiner 53.
Verbesserte Löwenthal'sche Methode 53.
— Zusammensetzung des naussischen Bauxites; von Holthof 93.
— Atomgewicht des Antimons; von Cooke 95.
— Zwei Wege, um künstliches Alizarin von Krappextract zu unterscheiden; von Goppelsröder 96.
— Ueber den Weinsteingehalt der Weine; von M. Buchner 167.
— Quantitative Bestimmung der Farben im Papiere durch Aschenbestimmungen; von Wurster 168.
— Nachweis der Holzsubstanz durch Phloroglucin; von R. v. Wagner 173.

Analyse. — des Pollucit und Petalit von Elba; nach Rammelsberg 188.
— —n getrockneter Früchte (Pflaumen, Birnen, Aepfel); von Bertram 190.
— Bestimmung des Glycerins im Bier; vom Weyl 191.
— Zur Anwendung der Spectral—; von Vierordt 192.
— — des Bleies von Nagybánya; nach L. Schneider 282.
— —n der Zinkerze von Scharley bei Beuthen; von Lindner 282.
— Zusammensetzung des englischen Mushet-Stahles; von Lill 282.
— Zusammensetzung der Rückstände von Schwelmer Kiesen 283.
— Gehalt der Kartoffeln an Eiweifsstoffen und an Amiden; von E. Schulze und Barbieri 285.
— Tropäolin, ein neuer Indicator in der Alkalimetrie; von W. v. Miller 285.
— Zur Kalibestimmung mittels Platinchlorid; von Ulex 286.
— Zur Werthbestimmung des Essigs; von Lindenmeyer und von Bronner 286.
— Zur Kenntnifs des Gerb- und Bitterstoffes des Hopfenharzes; von Etti 354. 560.
— Anwendung von gepulvertem Zink in der —; von T. M. Brown 378.
— — des Uranoxydnatrons; von Priwoznik und L. Schneider 379.
— Ueber die Bestimmung der salpetrigen Säure; von Griefs, Preufse und Tiemann 382.
— Ueber den Stickstoffgehalt des Nitroglycerins im Dynamit; von Ador und Sauer 383.
— Lösen von geglühtem Eisenoxyd; von Classen 383.
— Zur gewichtsanalytischen Bestimmung der Glucose; von Gratama 383.
— Ueber die Wandlung der Spectren verschiedener Farbstoffe; von H. W. Vogel 383.
— Ueber fremde Farbstoffe im Rothwein; von Nefsler 384.
— Untersuchung der Rauchgase in Ringöfen; von F. Fischer 439.
— Zur Bestimmung der salpetrigen Säure und der Salpetersäure mittels des Nitrometers; von Lunge * 447.
— —n von Eisenerzen; nach Lipp und L. Schneider 474.
— Zur — der Silicate; von Bong 475.
— — feuerfester Materialien; von Snelus 475.
— Die Bestandtheile des Marpinger Wassers; von Vohl 477.
— Zur Bestimmung des Antimons in Erzen; von F. Becker 478.
— Zur Butteruntersuchung; von Sachsse, Heintz, Geifsler und Birnbaum 478.
— Goldprobe durch Farbenvergleichung; von Goldschmidt 479.
— Zur Kentnifs der Gelbbeeren; von Liebermann und Hörmann 480.
— Zur Zusammensetzung der Lanthan- und Didymsalze; von Frerichs und F. Smith und von Cleve 480.
— Bestimmung des Wasserstoffes bei Gas—n; von Bunte * 529.
— — des Uranprotoxydes aus Joachimsthal; von Priwoznik 556.
— Zur Thon—; von Laufer 556.
— Nachweis von Surrogaten im gemahlenen Kaffee; von Krauch 557.
— Aschengehalt des Gehirnes; von Geoghegan 558.
— S. Brenner 279. Bürette 46. 328. Senkwage 235. Spectrophotometer 238. Spectroskop 363. Thon 65. 242. 432.

Anfeuchter. Léon's — für Briefumschläge, Marken u. dgl. * 314.

Anilin. Zur Geschichte der —fabrikation; von Häufsermann 179.
— S. Farbstoff 558.

Anilinorange. Das Färben mit — und mit Chrysoïn 384.

Anilinschwarz. Mittel gegen das Nachgrünen des —; von Lamy 559.

Antimon. Atomgewicht des —s; von Cooke 95.
— Eigenschaften der Eisen-—legirung; von Billings 430.
— Zur Bestimmung des —s in Erzen; von F. Becker 478.

Apfel. Analyse getrockneter Aepfel; von Bertram 190.

Appretur. Die Vollendungsarbeiten der gewirkten Stoffe und Gebrauchsgegenstände; von Willkomm 223. 317. 410.

Arbeitsverbrauch. S. Kraftbedarf.

Asche. Ueber den —ngehalt des Gehirns; von Geoghegan 558.

Aschenräumer. Sickel's — für Dampfkessel mit Innenfeuerung 89.
Atmosphäre. Ueber das atmosphärische Wasserstoffsuperoxyd; von Schöne und Kern 382. 555.
— S. Luft. Schlagende Wetter.
Aufbereitung. Neuerburg's Mineral-Nafsmühle * 229. 560.
— Ueber das Verwaschen von Kohlen; nach Stutz * 231.
— Riehn, Meinicke und Wolf's Entwässerungsapparat für Kohle, Schiefer u. dgl. * 506.

B.

Batterie. S. Element.
Baumwolle. Albaret's Presse zum Zusammendrücken von — * 315.
— Nachweisung von — in leinenen Geweben; von Böttger 477.
— S. Appretur. Druckerei. Färberei. Spinnerei. Weberei.
Bauxit. Erstes —vorkommen im Deutschen Reich; von Holthof u. C. Bischof 93.
Beleuchtung. Elektrische — von Fabriksälen (Spinnerei); von Grosseteste * 183.
— Elektrische — mittels Lontin's Maschine 513.
— S. Benzol. Lampe. Zündapparat.
Benzoe. Zur Kenntnifs der —; von Rump 288.
Benzol. Leuchtkraft des —s; von Frankland und Thorn 285.
Bergbau. Ueber den Betrieb von Doppelventilatoren; von Cappell * 31.
— Chandron's Schachtabteufen ohne Pumpen in wasserreichem Gebirge; von H. Simon * 126.
— Ueber die Beziehungen des Auftretens schlagender Wetter in Steinkohlengruben zu den Veränderungen des Luftdruckes; von Nasse 283.
— Entwicklung des Leopoldshaller Salz—es; von Borchardt 379.
— S. Aufbereitung.
Berieselung. Ueber die Ausnutzung und Unschädlichmachung der städtischen Kanalwässer durch — 271.
Bier. Rundschau auf dem Gebiete der —brauerei; von Griefsmayer 51. Abnahme des Stickstoffes der Brauergerste; von Lintner 51. Wissenschaftliche Station für Brauerei in München 52. Bestimmung des Glycerins und Hopfenharzes im —e; von Griefsmayer 52.
— Bestimmung des Glycerins im —e; von Weyl 191.
— S. Hopfen 354. 560.
Birne. Analyse getrockneter —n; von Bertram 190.
Bixin. Ueber das —, ein neuer Farbstoff aus Orlean; von Etti 479.
Blech. J. W. und R. Johnson's Handschere für Kessel—e * 18.
— Ueber die Construction von —gefäfsen (Dampf- und Luftkesseln) für hohen inneren Druck; von C. W. Siemens 471.
— Festigkeit verschiedenartig gelochter —e; von Webb * 494.
— S. Zellen— 214.
Blei. Schnabel's Verfahren zur Zugutemachung der silberhaltigen Oxyde, welche bei der Zersetzung des silberhaltigen Zinkstaubes von der Werk—-Entsilberung entstehen 186.
— Einflufs der Unreinigkeiten bei der Entsilberung des Werk—es; von Kirchhoff 265.
— Analyse des —es von Nagybánya; nach L. Schneider 282.
— Ueber Kochgeschirre mit —haltiger und solche mit —freier Glasur; von Gallus 332. 442.
— Eigenschaften der Eisen-—legirung; von Billings 431.
Bleicherei. Das Wasser in den —n; von Kielmeyer 80.
— Ueber das Bleichen gewirkter Stoffe; von Willkomm 224.
Bohrknarre. Baecker's — mit ununterbrochener Bewegung und mit doppeltem Schaltwerk für Links- und Rechtsdrehung; von Hoyer * 305.
Bohrmaschine. Tragbare — mit Stow's biegsamer Welle 280.
— Bohrstange mit verstellbarem Bohrmesser 402.
— Beverley und Terry's Radial—* 492.

Borsäure. Ueber die —- und Salmiakgewinnung auf der Insel Vulcano; von Cossa 380.
Braunkohle. Ueber —nkoke als Ersatz für Rebenschwarz; von Matthey 466.
— Ueber die Zersetzung des —ntheeröles in der Glühhitze; von Liebermann und O. Burg 555.
Bremse. Hopwood's Kettenbaum— * 498.
Brenner. Godefroy's — * 279.
Brennmaterial. Der Kisjak, ein südrussisches —; von Cech 468.
— S. Erdöl 90. 531. Kohle.
Brief. Léon's Anfeuchter für —umschläge, Marken u. dgl. * 314.
— A. C. Fox' unlöslicher Klebstoff für —umschläge und Marken 478.
Briquette. S. Prefskohle 90.
Brom. Darstellung der —wasserstoffsäure; von Hager 478.
Brunnen. S. Spring— 210. Wasser 191. 382. 477.
Bürette. Verbesserung an der Bunte'schen Gas—; von E. Büchner * 46.
— Kleinert's Chamäleon— * 328.
— Bunte's — zur Bestimmung des Wasserstoffes bei Gasanalysen * 529.
Butter. Zur —untersuchung; von Sachsse, Heintz, Geifsler und Birnbaum 478.
Buttersäure. Darstellung von —; nach Fitz 557.

C.

Cachou. S. Dampfschwarz 261.
Cäsium. S. Pollucit 188.
Cement. Zur Prüfung von Portland—; nach Gärtner 93.
— Lowis und Weir's Verschlufsthür für —schachtöfen * 130.
— Die in —en vorkommenden Schwefelverbindungen; von Kämmerer 189.
— Ueber den Einflufs des Lichtes auf die Qualität des —es; von Heintzel, Dyckerhoff, Delbrück, Lieven und Schott 277.
— Beitrag zur Bestimmung des Nutzwerthes verschiedener hydraulischer Mörtelmaterialien; von Dyckerhoff 329.
Chamäleon. Kleinert's —bürette * 328.
Chloroform. Schmelzpunkt des —s; von Berthelot 555.
Chrom. S. Batterie 554. Photographie 476.
Chromgrün. Zur Darstellung des —s; von Scheurer-Kestner 95.
Chromoxyd. Verwendung des chlorsauren —es in der Baumwolldruckerei; von Despierres, Tatarinoff und A. Scheurer 260.
Chrysoïn. Das Färben mit — 384.
Closet. S. Abort 151. 235. 271. 420.
Colorimeter. Ueber ein — zur Bestimmung der Farbenintensität von Flüssigkeiten; von Günsberg * 457.
Compafs. Westien's neuer Normal— und Sturm— * 507.
Conservíren. Zur Conservirung von Holz mittels antiseptischer Dämpfe; von de Paradies 189.
— Conservirung von Gypsabgüssen; nach v. Dechend 191.
Cupolofen. Ueber Cupolöfen; von Ledebur 473.
Cycloïde. Thallmayer's Apparat zum Anreifsen von Epi—n- und Hypo—nbögen * 312.

D.

Dampfcachou. S. Dampfschwarz 261.
Dampfheizung. S. Heizung 1.
Dampfkasten. Sifferlen's — für bedruckte Baumwollwaare * 465.
Dampfkessel. Anwendung des Principes der Bourdon'schen gekrümmten Metallröhren von nicht kreisförmigem Querschnitt auf Manometer * 29.
— Sickel's Aschenräumer für — mit Innenfeuerung 89.
— Främbs und Freudenberg's stehender Röhren— * 104.

Dampfkessel. Zur näheren Kenntnifs der Kesseleinlagen; von Popper * 205.
— Wiederherstellung gebrauchter Siederohre in Amerika 279.
— Könecke und Geyer's Sicherheitsmutter für Federwagen bei Sicherheitsventilen * 291.
— S. Blech. Injector. Kesselstein 89. 450. 470.
Dampfleitung. Anwendung des Principes der Bourdon'schen gekrümmten Metallröhren von nicht kreisförmigem Querschnitt auf Dampfdruckregulatoren * 30.
— Auffangapparat für Abdampfwasser; von A. Bachmann * 484.
Dampfmaschine. Anwendung des Principes der Bourdon'schen gekrümmten Metallröhren von nicht kreisförmigem Querschnitt auf —n * 26.
— Die Arbeit des Dampfes in der —; von Käuffer 97. 486.
— Ch. Brown's Universalregulator für —n * 102.
— Neuerungen an der Hahnsteuerung für —n; von der Emmericher Maschinenfabrik * 289.
— Madamet's Hubzähler für Schiffs—n * 395.
— Bohrstange zum Ausfräsen der Rundungen bei gegabelten Leitstangenköpfen * 402.
— Westphal's —; von Müller-Melchiors * 481.
— Auffangapparat für Abdampfwasser; von A. Bachmann * 484.
— S. Schmierapparat 13.
Dampfschwarz. — und Dampfcachou mit chlorsauren Chromoxyd; von Despierres und Tatarinoff 261.
Dampfstrahlapparat. S. Injector.
Desinfection. Ueber das Tereben; von Hager 558.
— S. Berieselung. Wasser 271.
Diamant. Young's, Branch u. Crookes' und Emerson's —-Steinsägemaschinen; von Reifer * 403.
Didym. Zusammensetzung der Lanthan- und —salze; von Frerichs und F. Smith und von Cleve 480.
Draht. Festigkeit von Metalldrähten bei verschiedenen Temperaturen; von Pisati, Saporito und Scichilone 95.
— Daelen's —bündelwelle * 484.
Drehbank. Bement's Maschine zum Bohren und Plandrehen mit horizontaler Planscheibe * 111.
— Goldmann's Spiralexcenter zur Verhütung der Todtlagen bei Fufsdrehbänken * 310.
— Amerikanische Fufs— * 396.
Druck. S. Photographie 527. Stenochromie 560.
Druckerei. Das Wasser in den —n; von Kielmeyer 80.
— Neues Aetzweifs auf Küpenblau; von O. Scheurer 192. 559.
— Ueber das Drucken gewirkter Stoffe; von Willkomm 225.
— Verwendung des chlorsauren Chromoxydes in der Baumwoll—; von Despierres, Tatarinoff und A. Scheurer 260.
— Sifferlen's Dampfkasten * 465.
— Mittel gegen das Nachgrünen des Anilinschwarz; von Lamy 559.
Dünger. Ueber die zweckmäfsigste Anwendung von künstlichem — für Kartoffeln; von Märcker 479.
Düse. S. Gebläse 293.
Dynamit. Ueber den Stickstoffgehalt des Nitroglycerins im —; von Ador und Sauer 383.

E.

Eier. Ueber die Färbungen der Vogel—schalen; von Liebermann 287.
Eis. Verbesserungen an Holden's —maschine * 150.
Eisen. Sellers' rotirender Puddelofen * 41.
— Amerikanisches Giefserei— 94.
— Neuerung bei der Herstellung von Gufswaaren; von Nellis 94.

Eisen. Darstellung von Walz— nach der abgeänderten Methode Comtoise's; von Salzard 94.
— Festigkeit des —s bei verschiedenen Temperaturen; von Pisati und Saporito 95.
— Neuere Fortschritte im mechanischen Puddeln (Howson und Godfrey's Puddelofen. Brook und Wilson's Gasgenerator); von Dürre * 131.
— Verwendung von Mangan-Siliciumlegirungen zur Stahlfabrikation; von Kern 185.
— Gaspuddelöfen in österreichisch-ungarischen Hütten 185.
— Verbreitung der Whitwell'schen Apparate in Nordamerika 185.
— Schutz des —s durch Verzinkung 186.
— Steffens' Neuerung an Gebläsen für Hohöfen 281.
— Carmont's Herstellung von — aus alten —bahnschienen 281.
— Frew's Gichtverschluſs für Hohöfen * 326.
— Ueber die Eigenschaften der Verbindungen des —s mit anderen Metallen (Nickel. Kupfer. Zinn. Platin. Antimon. Wismuth. Molybdän. Zink. Blei. Silber. Kobalt); von Billings 427.
— Ueber Cupolöfen; von Ledebur 473.
— Analysen von —erzen; von Lipp und L. Schneider 474.
— Ueber den Einfluſs des chemisch gebundenen Kohlenstoffes auf die Härtefähigkeit des —s; von Gill 474.
— Festigkeit verschiedenartig gelochter Bleche; von Webb * 494.
— Zur Theorie des Stahles; von W. M. Williams 543.
— Vorkommen magnetischer —kügelchen in älteren Formationen; von Meunier und Tissandier 555.
— S. Blech. —oxyd.
Eisenbahn. Riggenbach's Locomotive für Gebirgs—en; von C. Müller 87.
— Zugtelegraph von de Baillehache 554.
Eisenbahnschiene. S. Eisen 281.
Eisenbahnwagen. Weatherburn's Schmierbüchse für — * 210.
— Heizung der — der französischen Ostbahn mittels warmen Wassers; von Regray 496.
Eisenoxyd. Lösen von geglühtem —; von Classen 383.
Elektricität. Elektrische Lampen von Konn, Bouliguine und Fontaine * 118.
— Elektrische Beleuchtung für Fabriksäle; von Grosseteste * 183.
— G. L. Fox' elektrischer Gasanzünder * 324.
— Bullough und Smalley's elektrische Ausrückvorrichtungen für Spinnmaschinen 377.
— Einfluſs der — auf die Verdunstung; von Mascart 555.
— S. Element. Flügel. Glocke. Magneto-elektrische Apparate. Telegraph. Telephon. Thermometer.
Element. Daniell'sches — als Normaleinheit für elektromotorische Kraft; von Lodge 378.
— Russel's Abänderung der Bichromatbatterie 554.
Elfenbein. Sieger's Nachahmung von —, Schildpatt und Perlmutter 187.
Entleerapparat. Köchling's — für Säureballons; von Kühne * 327.
Eosin. Turpin's —lacke 86.
Epicycloïde. Thallmayer's Apparat zum Anreiſsen von —nbögen * 312.
Erdbohren. S. Bergbau 126.
Erde. Einige Constanten des Erdkörpers; von Listing 188.
— Wärmemessungen in verschiedenen Erdtiefen 476.
Erdöl. — als Brennmaterial für Dampfkessel 90.
— Ueber die Verbrennung der flüchtigen Kohlenwasserstoffe des —es im Sauerstoffgase; von Günsberg * 454.
— Zur Kenntniſs des —es 531.
Geschichte (Wrigley. Höfer. Simonin. Windakiewicz. Strippelmann) 531. Vorkommen (Meyn. Harper. Strippelmann. Höfer) 534. Entstehung (Wrigley. Byasson. Mendelejeff. Hunt. Windakiewicz. Höfer. Harper. Strippelmann) 539.
— S. Lampe 90.

Erz. Neuerburg's Mineral-Nafsmühle * 229. 560.
— S. Antimon 478. Eisen 474. Zink 282.
Essig. Zur Werthbestimmung des —s; von Lindenmeyer und Bronner 286.
Evolvente. Thallmayer's Vorrichtung zum Anreifsen von Kreis—n * 16.

F.

Farbe. Quantitative Bestimmung der —n im Papiere durch Aschenbestimmungen; von Wurster 168.
— Ueber ein Colorimeter zur Bestimmung der —nintensität von Flüssigkeiten; von Günsberg * 457.
— S. Färbung.
Färberei. Das Wasser in den —en; von Kielmeyer 80.
— Ueber das Färben gewirkter Stoffe; von Willkomm 225.
— Das Färben mit Anilinorange und mit Chrysoïn 384.
— Malachitgrün, ein neuer Anilinfarbstoff; von Döbner 558.
Farbstoff. Ueber Eosin- und Fluoresceïnlacke; von Turpin 86.
— Zur Darstellung des Chromgrüns; von Scheurer-Kestner 95.
— Zwei Wege, um künstliches Alizarin von Krappextract zu unterscheiden; von Goppelsröder 96.
— Nachweis der Holzsubstanz durch Phlorogluein; von R. v. Wagner 173.
— Zur Geschichte der Rosolsäure und der Beziehungen dieser Säure zum Rosanilin; von R. v. Wagner 174.
— Zur Kenntnifs des Alizarins; von Diehl 192.
— Zur Kenntnifs der Krapp—e; von Rosenstiehl, Plath und Liebermann 263.
— Ueber die Wandlung der Spectren verschiedener —e; von H. W. Vogel 383.
— Ueber fremde —e im Rothwein; von Nefsler 384.
— Ueber Braunkohlenkoke als Ersatz für Rebenschwarz; von Matthey 466.
— Ueber das Bixin, ein neuer — aus Orlean; von Etti 479.
— Zur Kenntnifs der Gelbbeeren; von Liebermann und Hörmann 480.
— Malachitgrün, ein neuer Anilin—; von Döbner 558.
— S. Anilin 179.
Färbung. Ueber die —en der Vogeleierschalen; von Liebermann 287.
— Goldprobe durch Farbenvergleichung; von Goldschmidt 479.
Feder. S. Punktirzieh— 217.
Federmotor. Schreiber und Salomon's —; von v. Pichler * 9.
Feinsäge. Richards' — zum genauen Zuschneiden der Hölzer * 491.
Ferromangan. S. Eisen 185. Mangan.
Festigkeit. Zur Prüfung von Portlandcement; nach Gärtner 93.
— — mehrerer Metalle (Eisen. Kupfer. Messing. Aluminium) bei verschiedenen Temperaturen; von Pisati, Saporito und Scichilone 95.
— Fairbanks' Materialprüfungsmaschine; von Spacil * 217.
— Ueber den Einflufs des Lichtes auf die — des Cementes; von Heintzel, Dyckerhoff, Delbrück, Lieven und Schott 277.
— —sversuche mit David und Damoizeau's Ketten ohne Schweifsung aus geschmiedetem Stahl; von Gillet * 296.
— Beitrag zur Bestimmung des Nutzwerthes verschiedener hydraulischer Mörtelmaterialien; von Dyckerhoff 329.
— — verschiedenartig gelochter Bleche; von Webb * 494.
— Hausner's verbessertes Dynamometer zur Untersuchung von Stoffen * 501.
Feuerung. S. Brennmaterial. Gas—. Heizung. Schornstein.
Feuerwaffe. S. Pistole 226. Revolver 37. 322. Zündhütchen 518.
Filter. Ueber die Reinigung von Wasser durch Filtration; von F. Fischer * 421. Kohlen— von H. Lorenz * 422. Londoner — * 423. G. Bischof's Eisenschwamm— * 424. Meidinger's Filtrircysterne * 424.
Flachs. Ueber Rieselfelder für —bau; von Rüfin 274.
— Nachweisung von Baumwolle in Leinengeweben; von Böttger 477.
— S. Spinnerei 193. Weberei.

Flasche. Jarck's —nkork mit Drehventil * 376.
Flügel. Amsler-Laffon's hydrometrischer — mit Zählwerk und elektrischer Zeichengebung * 416.
Fluorescein. Turpin's —lacke 86.
Flufswasser. S. Wasser 382.

G.

Gährung. Darstellung von Buttersäure durch Bacterien; von Fitz 557.
Garn. Hausner's Dynamometer zur Bestimmung der Festigkeit von — * 501.
Gas. Verbesserung an der Bunte'schen —bürette; von E. Büchner * 46.
— Temperaturmessungen und Untersuchung der Rauch—e in Ringöfen; von F. Fischer * 248. 432. (S. Thon.)
— Einflufs der Rauch—e auf Soda 327.
— Bunte's Bürette zur Bestimmung des Wassserstoffes bei —analysen * 529.
— S. Leucht—. Schlagende Wetter.
Gasfeuerung. — für Salzsiedepfannen; von Simmersbach * 234.
— S. Puddeln 131. 185.
Gasmaschine. Otto's geräuschlose — * 201.
Gasofen. Brook und Wilson's — zum Puddeln * 136.
Gebläse. Ueber die Leistung des Luftstrahl—s bei Anwendung verschiedener Düsen und verschiedener Formen des den Strahl und die mitgerissene Luft aufnehmenden Ansatzrohres; von de Romilly * 293.
— S. Hohofen 185. 281.
Gehirn. Ueber den Aschengehalt des —es; von Geoghegan 558.
Gehrung. —sschneidmaschine und Zwinge; von Schönflies * 19.
Gelbbeere. Zur Kenntnifs der —n; von Liebermann und Hörmann 480.
Gerberei. S. Gerbstoff 53.
Gerbstoff. Beitrag zur Kenntnifs einiger —bestimmungsmethoden; von Kathreiner 53.
Verbesserte Löwenthal'sche Methode 53.
— Beitrag zur Kenntnifs des Gerb- und Bitterstoffes der Hopfenzapfen; von Etti 354. 560.
Gerste. Abnahme des Stickstoffes der Brauer—; von Lintner 51.
Geschwindigkeit. —smesser mit Bourdon's elastischer Röhre * 29.
— Madamet's Hubzähler für Schiffsdampfmaschinen * 395.
— Amsler-Laffon's hydrometischer Flügel mit Zählwerk und elektrischer Zeichengebung * 416.
Gestein. S. Stein.
Gewebe. Nachweisung von Baumwolle in Leinen—n; von Böttger 477.
— Hausner's verbessertes Dynamometer zur Untersuchung von —n * 501.
Gicht. Frew's —verschlufs für Hohöfen * 326.
Giefserei. Amerikanisches —eisen 94.
— Neuerung bei der Herstellung von Gufswaaren aus Eisen und Stahl; von Nellis 94.
— Conservirung von Gypsabgüssen; nach v. Dechend 191.
— Ueber Cupolöfen; von Ledebur 473.
— Ueber den Einflufs des chemisch gebundenen Kohlenstoffes auf die Härtefähigkeit des —eisens; von Gill 474.
Glas. Ueber das Verhalten und die Natur der nur mit Alkali geschmolzenen Gläser; von Ebell 47. 160.
1) Verhalten des Wasser—es in Bezug auf die Färbung mit Schwefel 47. 2) Ausscheidung von krystallisirter Kieselsäure aus dem Wasser — 48. 3) Verhalten der Kieselsäure gegen kohlensaures Kalium in der Schmelzhitze 160. 4) Verhalten des Wasser—es in wässeriger Lösung 162. 5) Verhalten des Wasser—es bei der Dialyse durch Pergamentpapier 163. 6) Die Schwefelreaction bei Wassergläsern auf nassem Wege 165. Schlufsfolgerungen 165.
— Statistik der —industrie Deutschlands; von Fahdt 92.

Glas. Brechungsindices des —es; von Hopkinson 284.
— Bender's —verkittungsapparat * 495.
Glasur. Ueber Kochgeschirre mit bleihaltiger und solche mit bleifreier —; von Gallus 332. 442.
Glocke. Helm's elektrische — für Fabriken * 40.
Gloverthurm. S. Schwefelsäure 70. 152. 545.
Glucose. Zur gewichtsanalytischen Bestimmung der —; von Gratama 383.
Glycerin. Bestimmung des —s im Biere; von Griefsmayer 52. Desgleichen von Weyl 191.
Gold. —probe durch Farbenvergleichung; von Goldschmidt 479.
Grün. S. Chrom— 95. Malachit— 558. Nach—en s. Anilinschwarz 559.
Gyps. Conservirung von —abgüssen; nach v. Dechend 191.

H.

Hahn. —steuerung s. Dampfmaschine 289.
Hammer. A. Knight's verbesserter Nagel— * 18.
Hartpost. —, neues Briefpapier von M. Krause 554.
Haut. Ausscheidung von Kohlensäure durch die —; von Fubini und Ronchi 285.
Heifsluftmaschine. Stenberg's — * 391.
Heizung. Neuere Beobachtungen über die Wärmeabgabe von Heizflächen an Luft; von H. Fischer * 1.
— Wärmeleitungsfähigkeit der Gesteine und Hölzer; von Lefs 377.
— Der Kisjak, ein südrussisches —smaterial; von Cech 468.
— Regray's Warmwasser— für Eisenbahnwagen der französischen Ostbahn 496.
Heu. Albaret's Presse zum Zusammendrücken von — * 315.
Hobel. Baecker's Holz— mit dünnem —eisen; von Hoyer * 304.
— Boyce's — mit Eisenfutter * 491.
Hobelmaschine. Norris' Holz— und Polirmaschine * 211.
— Vorrichtung zum Hobeln schraubenförmiger Nuthen in cylindrische Wellen * 311.
Hohofen. Verbreitung der Whitwell'schen Winderhitzungsapparate in Nordamerika 185.
— Steffens' Neuerung an Gebläsen für Hohöfen 281.
— Frew's Gichtverschlufs für Hohöfen * 326.
Holz. Nachweis der —substanz durch Phloroglucin; von R. v. Wagner 173.
— Zur Conservirung von — mittels antiseptischer Dämpfe; von de Paradies 189.
— Jahresringe des —es; von Warring 189.
— Ueber die Wärmeleitungsfähigkeit der Hölzer; von Lefs 377.
— Howard's Herstellung eingelegter —arbeiten * 400.
— S. Hobel. —bearbeitungsmaschinen.
Holzbearbeitungsmaschinen. Gehrungsschneidmaschine und Zwinge; von Schönflies * 19.
— Anfertigung der gewöhnlichen hölzernen Webschütze * 23.
— Norris' Holzhobel- und Polirmaschine * 211.
— Gould's Zinkenschneidmaschine; von Reifer * 213.
— Goldmann's Spiralexcenter zur Verhütung der Todtlagen bei Fufsdrehbänken * 310.
— Amerikanische Fufsdrehbank * 396.
— Howard's Messerkopf für Zapfenschneidmaschinen und Herstellung eingelegter Holzarbeiten * 400.
— J. Richards' Feinsäge zum genauen Zuschneiden der Hölzer * 491.
Honig. Giftiger — 556.
Hopfen. Bestimmung des —harzes im Biere; von Griefsmayer 52.
— Beitrag zur Kenntnifs des Gerb- und Bitterstoffes der —zapfen; von Etti 354. 560.
Hubzähler. Madamet's — für Schiffsdampfmaschinen * 395.
Hyperbel. Thallmayer's Apparat zum Verzeichnen von —n * 106.
Hypocycloïde. Thallmayer's Apparat zum Anreifsen von —nbögen * 312.

I.

Indicator. S. Titriren 285.
Indigotin. S. Indolin.
Indolin. —, ein neues Derivat des Indigotins; von P. Schützenberger 463.
Injector. Zur Geschichte des —s; von de Hemptinne 279.
— Dampfstrahl-Apparate von Potel, Cougnet und Bode * 291.
Invertin. Zur Kenntnifs des —s; von Barth 286.

J.

Jacquardstuhl. Ainley's mechanischer — 408.

K.

Kabel. Statistik der Untersee— 91.
Kaffee. Nachweis von Surrogaten im gemahlenen —; von Krauch 557.
Kahmpilz. Ueber den Stoffumsatz des —es; von A. Schulz 287.
Kalander. Voith's Walzengestell für Rollen— * 472.
Kalium. Zur Kalibestimmung mittels Platinchlorid; von Ulex 286.
— Entwicklung des Leopoldshaller Salzbergbaues; von Borchardt 379.
— S. Glas 47. 160.
Kalk. Lovis und Weir's Verschlufsthür für —schachtöfen * 130.
Kanalwasser. S. Wasser 271.
Kaolin. S. Thon.
Kartoffel. Gehalt der —n an Eiweifsstoffen und an Amiden; von E. Schulze und Barbieri 285.
— Ueber die zweckmäfsigste Anwendung von künstlichem Dünger für —n; von Märcker 479.
Käse. Darstellung haltbarer Labflüssigkeit; von Soxhlet 341.
Kautschuk. André's Theilapparat mit —band * 311.
— Zur Gewinnung des —s am Amazonen-Strom; von Crofs 380.
Kessel. S. Blech. Dampf—.
Kesseleinlage. Zur näheren Kenntnifs der —n; von Popper * 205.
Kesselstein. Zur Kenntnifs der —bildungen; von Klaus 89.
— Zur Beseitigung des —s bei Magnesia-haltigen Wässern; von Günsberg 450.
— Zur —frage, insbesondere über Bohlig's Magnesiapräparat 470.
Kette. David und Damoizeau's —n ohne Schweifsung aus geschmiedetem Stahl; von Gillet * 296.
Kieselsäure. Zur Analyse der Silicate; von Bong und von Laufer 475. 556.
— S. Glas 47. 160.
Kisjak. Der —, ein südrussisches Heizmaterial; von Cech 468.
Kitt. Bender's Glasver—ungsapparat * 495.
Klebstoff. A. C. Fox' unlöslicher — für Briefumschläge u. dgl. 478.
Kleinkraftmaschine. S. Federmotor 9. Gasmaschine 201. Heifsluftmasch. 391. Trittschwungrad 493.
Kluppe. S. Schraubenschneiden 20. 303. 307.
Knarre. S. Bohr— 305. Schraubenschneiden 303. 307.
Kobalt. Eigenschaften der Eisen-—legirung; von Billings 431.
Kochgeschirr. S. Thon 332. 442.
Kochsalz. S. Salz.
Kohle. Fabrikation der Prefs—nsteine; von Matthey 90.
— Ueber das Verwaschen von —n; nach Stutz * 231.
— Ueber die Beziehungen des Auftretens schlagender Wetter in Stein—n-gruben zu den Veränderungen des Luftdruckes; von Nasse 283.
— Ueber einen neuen —nwasserstoff im Stein—ntheer; von Fittig und Gebhard 286.
— Ueber Braun—nkoke als Ersatz für Rebenschwarz; von Matthey 466.
— Der Kisjak, ein südrussisches Heizmaterial; von Cech 468.

Kohle. Riehn, Meinicke und Wolf's Entwässerungsapparat für — u. dgl. * 506.
— Ueber die Zersetzung des Braun—ntheeröles in der Glühhitze; von Liebermann und O. Burg 555.
— S. Filter 421.
Kohlensäure. Ausscheidung von — durch die Haut; von Fubini und Ronchi 285.
— Siedepunkt der —; von Berthelot 555.
Kohlenstoff. Ueber den Einfluſs des chemisch gebundenen —es auf die Härtefähigkeit des Giefsereieisens; von Gill 474.
Kohlenwasserstoff. Ueber einen neuen — im Steinkohlentheer; von Fittig und Gebhard 286.
— Ueber die Verbrennung der flüchtigen —e des Erdöles im Sauerstoffgase; von Günsberg * 454.
Koke. S. Kohle 90. 466.
Kork. Jarck's Flaschen— mit Drehventil * 376.
Kraftbedarf. Ueber den — der Flachsspinnereimaschinen; nach Cornut u. A. von Judenfeind-Hülfse 193.
Krapp. Zwei Wege, um künstliches Alizarin von —extract zu unterscheiden; von Goppelsröder 96.
— Zur Kenntnifs der —farbstoffe; von Rosenstiehl, Plath und Liebermann 263.
Kupfer. Scheidung von silberhaltigem — und Darstellung von —vitriol zu Oker am Harz; von Bräuning * 43.
— Festigkeit des —s bei verschiedenen Temperaturen; von Pisati und Saporito 95.
— Ueber —extraction zu Oker am Harz; von Bräuning * 142.
— Eigenschaften der Eisen-—legirung; von Billings 429.
Kupplung. Oesterreich und Gebauer's durchsichtige Schlauchverschraubung * 473.

L.

Lab. Darstellung haltbarer —flüssigkeit; von Soxhlet 341.
Lager. S. Zapfen—.
Lamellenräder. Brauer's — * 15.
Lampe. Bülau, Köhler und Schüfsler's Mechanismus zum Auslöschen von Petroleum—n * 90.
— Elektrische —n von Konn, Bouliguine und Fontaine * 118.
Lanthan. Zusammensetzung der —- und Didymsalze; von Frerichs und F. Smith und von Cleve 480.
Leder. S. Gerbstoff 53.
Legirung. Ueber die Eigenschaften der —en des Eisens mit anderen Metallen (Nickel. Kupfer. Zinn. Platin. Antimon. Wismuth. Molybdän. Zink. Blei. Silber. Kobalt); von Billings 427.
— S. Festigkeit 95.
Leinen. S. Flachs.
Leitstange. Bohrstange zum Ausfräsen der Rundungen bei gegabelten —nköpfen * 402.
Leuchtgas. Otto's geräuschlose —maschine * 201.
— Godefroy's Brenner * 279.
— Unckel's Gewindeschneidapparat für —rohre; von Hausenblas * 309.
— G. L. Fox' elektrischer —anzünder * 324.
— Bildung von Naphtalin und damit zusammenhängende Fragen; von Tieftrunk 357. 459.
— Nachweis der Verunreinigung von Flufs- und Brunnenwässern; von Vohl 382.
Licht. Ueber den Einfluſs des —es auf die Qualität des Cementes; von Heintzel, Dyckerhoff, Delbrück, Lieven und Schott 277.
— Optische Militär-Telegraphen 280.
— Brechungsindices des Glases; von Hopkinson 284.
— Leuchtkraft des Benzols; von Frankland und Thorn 285.

Licht. Ermittlung von —brechungsverhältnissen fester Körper durch Totalreflexion; von F. Kohlrausch * 425.
— Elektrisches — der Lontin'schen Maschine * 513.
— S. Lampe. Photographie. Spectralanalyse.
Lithographie. Greth's Verfahren der Stenochromie 560.
Lochstempel. Kennedy's Spiral— * 494.
Locomotive. Riggenbach's — für Gebirgsbahnen; von C. Müller 87.
— Wheatherburn's Schmierbüchse für —n * 210.
— Könecke und Geyer's Sicherheitsmutter für Federwagen bei —-Sicherheitsventilen * 291.
Luft. Neuere Beobachtungen über die Wärmeabgabe von Heizflächen an —; von H. Fischer * 1.
— Ueber Ammoniumnitrit-Bildung in —; von Zöller und Grete 383.
— Stenberg's Heifs—maschine * 391.
— Ueber die Construction von Blechgefäfsen (—kesseln) für hohen inneren Druck; von C. W. Siemens 471.
— S. Atmosphäre. Schlagende Wetter 283. —strahlgebläse s. Gebläse 293.
Luftpumpe. Schorer's Wasser— * 420.
Luftsauger. Hanel's — für Schornsteine; von Vogdt * 376.
Lüftung. Ueber Ausscheidung von Kohlensäure durch die Haut 285.
— S. Luftsauger. Ventilator.

M.

Magnesia. Ueber die Reinigung —-haltiger Wässer; von Günsberg 450.
— Zur Kesselsteinfrage, insbesondere über Bohlig's —präparat 470.
Magnetismus. Westien's neuer Normalcompafs und Sturmcompafs * 507.
Magneto-elektrische Apparate. Lontin's dynamo-elektrische Maschine * 513.
Malachitgrün. —, ein neuer Anilinfarbstoff; von Döbner 558.
Mangan. Verwendung von —-Siliciumlegirungen zur Stahlfabrikation; von Kern 185.
Manometer. Anwendung des Principes der Bourdon'schen gekrümmten Metallröhren von nicht kreisförmigem Querschnitt auf — * 29.
Marken. S. Brief.
Mehl. Ueber Mühlsteinstaub und über chromogene Alge im —; von Jegel 476.
— S. Müllerei.
Melone. Ueber Gewinnung des Rohrzuckers aus —n; von O. Kohlrausch 352.
Messerkopf. Howard's — für Zapfenschneidmaschinen * 400.
Messing. Festigkeit des —s bei verschiedenen Temperaturen; von Pisati und Scichilone 95.
Metall. S. Aluminium. Eisen. Festigkeit 95. Kupfer. Messing etc.
Metallbearbeitungsmaschinen. Heap's Schraubenschneidmaschine * 21.
— Bement's Maschine zum Bohren und Plandrehen mit horizontaler Planscheibe * 111.
— Stofsmaschine der Ottakringer Maschinenfabrik; von Hauptfleisch * 112.
— Maschine zur Herstellung von Chevallier's Metallschäften * 114.
— Havas' patentirte Maschine zur Herstellung von Zellenblechen für Radenauslesecylinder; von Thallmayer * 214.
— Goldmann's Spiralexcenter zur Verhütung der Todtlagen bei Fufsdrehbänken * 310.
— Vorrichtung zum Hobeln schraubenförmiger Nuthen in cylindrische Wellen * 311.
— Amerikanische Fufsdrehbank * 396.
— Bohrstange mit verstellbarem Bohrmesser * 402.
— Beverley und Terry's Radialbohrmaschine * 492.
Meteorologie. Einige Constanten des Erdkörpers; von Listing 188.
— Temperatur im St. Gotthard-Tunnel; von Stapff 188.
— Zur Kenntnifs der Vulcane; von Th. Wolf 376.
— Ueber das atmosphärische Wasserstoffsuperoxyd; von Schöne und Kern 382. 555.

Meteorologie. Wärmemessungen in verschiedenen Erdtiefen 476.
— Vorkommen magnetischer Eisenkügelchen in älteren Formationen; von Meunier und Tissandier 555.
Milch. Darstellung haltbarer Labflüssigkeit; von Soxhlet 341.
Mineral. S. Erz.
Molybdän. Eigenschaften der Eisen—legirung; von Billings 431.
Mörtel. S. Cement.
Motor. Schreiber und Salomon's Feder—; von v. Pichler * 9.
— Otto's geräuschloser Gas— * 201.
— Stenberg's Heifsluft— * 391.
— Halladay's Windrad; von Thallmayer * 393.
— Bozérian's Trittschwungrad * 493.
— S. Schmierapparat 13.
Mühle. Neuerburg's Mineral-Nafs— * 229. 560.
Mühlstein. S. Müllerei 220. 406.
Müllerei. Th. Jones' Mahlverfahren (Steinschärfe und Sichtemaschine) * 220.
— Straub's Steinpicke * 406.
— Zipser's Weizenschneidmaschine * 407.
— S. Radenauslesemaschine 214.
Multiplicationsapparat. S. Rechenknecht.

N.

Nagelhammer. A. Knight's verbesserter — * 18.
Nähmaschine. Schreiber und Salomon's Federmotor zum —nbetrieb; von v. Pichler * 9
— Johnson und Clark's — für den Hausgebrauch * 115.
— —n für gewirkte Stoffe; von Willkomm 411.
Nahrungsmittel. S. Bier. Butter. Honig. Kaffee. Kartoffel. Käse. Mehl. Milch. Obst. Wein.
Naphtalin. Bildung von — und damit zusammenhängende Fragen; von Tieftrunk 357. 459.
Natrium. Kohlensaures — s. Soda.
Nickel. Eigenschaften der Eisen—legirung; von Billings 428.
Nitroglycerin. Ueber den Stickstoffgehalt des —s in Dynamit; von Ador und Sauer 383.
Nitrometer. Zur Bestimmung der salpetrigen Säure und der Salpetersäure mittels des —s; von Lunge * 447.

O.

Obst. Analyse getrockneter Früchte (Pflaumen, Birnen, Aepfel); von Bertram 190.
Oel. S. Erd—. Schmierapparat.
Oelspritzkanne. Schelling's — * 13.
Ofen. S. Cement 130. Cupol— 473. Hoh— 185. 281. 326. Puddeln 41. 131. 185. Ring— 65. 242. 432. Zink 267.
Ordinatograph. Ivancich's — * 108.
Orlean. Ueber das Bixin, ein neuer Farbstoff aus —; von Etti 479.
Ozon. Ueber die Beständigkeit des —s; von Berthelot 192.

P.

Papier. Hudson's Pappmaschine für Lagen aus verschiedenen Stoffen * 25.
— Quantitative Bestimmung der Farben im —e durch Aschenbestimmungen; von Wurster 168.
— Nachweis der Holzsubstanz durch Phloroglucin; von R. v. Wagner 173.
— Voith's Walzengestell für Rollenkalander * 472.
— Hartpost, neues Brief— von M. Krause 554.
— S. Photographie 476.

Paraffin. S. Theer 555.
Parallelschraubstock. Lynde's — * 401.
Perlmutter. Sieger's Nachahmung von — 187.
Petalit. S. Pollucit.
Petroleum. S. Erdöl.
Pflaume. Analyse getrockneter —n; von Bertram 190.
Phlobaphen. Ueber das — in Hopfenzapfen; von Etti 354. 560.
Phloroglucin. Nachweis der Holzsubstanz durch —; von R. v. Wagner 173.
Phosphorsäure. Schmelzpunkt krystallisirter —; von Berthelot 555.
Photographie. Zur Anwendung der —; von S. Th. Stein 192.
— Anwendung des Sauerstoff-Schwefelkohlenstoff-Lichtes in der —; von Lossen 284.
— Kohlepapier ohne Chrombad empfindlich zu machen; von v. Monckhoven 476.
— Ueber polychromen Lichtdruck und über Anfertigung von Jod-, Brom- und Jod-Bromsilber-Platten für denselben; von Schnaufs und Obernetter 527.
Pilz. Ueber den Stoffumsatz des Kahm—es; von A. Schulz 287.
Pistole. v. Dreyse's Hinterlade—; von Hentsch * 226.
Plandrehbank. Bement's — mit horizontaler Planscheibe * 111.
Plastilina. Ueber —, ein Ersatz für Modellirthon; von R. v. Wagner 96.
Platin. Ueber Kalbfleisch's neuen —apparat; von Bode * 249.
— Eigenschaften der Eisen—legirung; von Billings 430.
Polirmaschine. Norris' Holzhobel- und — * 211.
Pollucit. Ueber den — und Petalit von Elba; von Rammelsberg 188.
Portlandcement. S. Cement 93.
Presse. Albaret's — zum Zusammendrücken von Heu, Baumwolle u. s. w. * 315.
Prefskohle. Fabrikation der —nsteine; von Matthey 90.
Puddeln. Sellers' rotirender Puddelofen * 41.
— Neuere Fortschritte im mechanischen — (Howson und Godfrey's Puddelofen. Brook und Wilson's Gasgenerator); von Dürre * 131.
— Gaspuddelöfen in österreichisch-ungarischen Hütten 185.
Puddelofen. S. Puddeln.
Pumpe. Hambruch's Siphonoid * 102.
— R. Daelen's entlastetes —nventil * 110.
— Zur Geschichte des Injectors; von de Hemptinne 279.
— Potel, Cougnet und Bode's Dampfstrahl—n * 291.
— Schorer's Wasserluft— * 420.
Punktirziehfeder. Dörffel's — * 217.
Purpurin. Zur Kenntnifs der Krappfarbstoffe; von Rosenstiehl, Plath und Liebermann 263.

R.

Radenauslesemaschine. Havas' Maschine zur Herstellung von Zellenblechen für —n; von Thallmayer * 214.
Räder. Brauer's Lamellen— * 15.
— S. Trittschwungrad. Zahn—.
Radialbohrmaschine. Beverley und Terry's — * 492.
Rauch. —untersuchung s. Gas 46. 248. 327. 437.
Rauhen. Ueber das — gewirkter Stoffe; von Willkomm 320.
Rebenschwarz. S. Schwarz 466.
Rechenknecht. Chambon's —e für Geldwechsler und Kaufleute 184.
Regen. S. Meteorologie 382. 555.
Regulator. Anwendung des Principes der Bourdon'schen gekrümmten Metallröhren von nicht kreisförmigem Querschnitt auf Dampfdruck—en * 30.
— Ch. Brown's Universal— für Dampfmaschinen * 102.
Reinigen. S. Wasser 80. 271. 421. 450. Zucker 350.
Revolver. Smitt und Weston's und Le Mat's —; von Hentsch * 37. 322.

Riemen. —verbindung durch Schnür— * 296.
— Ueber —triebe; von Radinger 385.
Ringofen. Ueber das Brennen von Ziegelsteinen im —; von F. Fischer * 65. 242. 432. (S. Thon.)
Röhren. Anwendung des Principes der Bourdon'schen gekrümmten Metall— von nicht kreisförmigem Querschnitt auf verschiedene Apparate (Dampfmaschine. Tourenzähler. Manometer. Dampfdruckregulator) * 26.
— Wiederherstellung gebrauchter Siede— in Amerika 279.
— Unckel's Gewindeschneidapparat für Gas—; von Hausenblas * 309.
Rosanilin. S. Rosolsäure.
Rosolsäure. Zur Geschichte der — und der Beziehungen dieser Säure zum Rosanilin; von R. v. Wagner 174.
Rüben. S. Zucker 189.

S.

Säge. Young's, Branch und Crookes' und Emerson's Diamant-Stein—maschinen; von Reifer * 403.
— Richards' Fein— zum genauen Zuschneiden der Hölzer * 491.
Saline. S. Salz.
Salmiak. S. Borsäure.
Salpetersäure. S. Salpetrige Säure 447. Schwefelsäure 447. 545.
Salpetrige Säure. Zur Bestimmung der —n —; von Lunge 75.
— Ueber die Bestimmung der —n —; von Griefs, Preufse und Tiemann 382.
— Zur Bestimmung der —n — und der Salpetersäure mittels des Nitrometers; von Lunge * 447.
Salz. Verbesserungen im Salinenwesen; von Simmersbach * 233. Pfannen-Gruppensystem mit Dampfsiedung * 233. Gasfeuerung für Siedepfannen * 234.
— Thelen's mechanischer Eindampfapparat für —soolen * 327.
— Entwicklung des Leopoldshaller —bergbaues; von Borchardt 379.
Salzsäure. Ueber die Zersetzung der aus Sodarückständen gewonnenen Schwefellaugen durch —; von Lunge 252.
Sammt. Herstellung des —es bei gewirkten Stoffen; von Willkomm 319.
Sauerstoff. Ueber die Beständigkeit des Ozons; von Berthelot 192.
— Ueber die Verbrennung der flüchtigen Kohlenwasserstoffe des Petroleums im —gase; von Günsberg * 454.
— S. Schwefelkohlenstoff 284.
Säure. Köchling's Apparat zur Entleerung von —ballons; von Kühne * 327.
Schacht. —abteufen s. Bergbau 126. —ofen s. Cement 130. Kalk 130.
Schäfte. Chevallier's Metall— und deren Herstellung * 114.
Schaftmaschine. Doppelhub-—n von Willan und Mills und von Yates und Brierley * 499.
Schall. S. Telephon.
Schere. J. W. und R. Johnson's Hand— für Kesselbleche * 18.
Schiefsbaumwolle. Förster's comprimirte — 284.
Schiff. Madamet's Hubzähler für —sdampfmaschinen * 395.
— Westien's neuer Normalcompafs und Sturmcompafs * 507.
Schildpatt. Sieger's Nachahmung von — 187.
Schlagende Wetter. Ueber die Beziehungen des Auftretens —r — in Steinkohlengruben zu den Veränderungen des Luftdruckes; von Nasse 283.
Schlauch. Oesterreich und Gebauer's durchsichtige —verschraubung * 473.
Schlichtmaschine. Verbesserter Trockenapparat für Baerlein's Ketten— * 222.
Schmelzpunkt. S. Temperatur 555.
Schmierapparat. Schelling's Oelspritzkanne * 13.
— Weatherburn's — für Locomotiven und Eisenbahnwagen * 210.
Schmiermaterial. Zur Abkühlung heifsgelaufener Lager; von R. v. Wagner 288.
Schneidkluppe. S. Schraubenschneiden 20. 303. 307.
Schneidmaschine. Zipser's Weizen-— * 407.
— S. Gehrung. Schraubenschneiden. Zapfen—. Zinken—.

Schöpfkelle. Mery's — mit Wage * 26.
Schornstein. Hanel's neuer —aufsatz; von Vogdt * 376.
Schraubenschlüssel. Baecker's Universal—; von Hoyer * 308.
Schraubenschneiden. Schraubenschneidkluppe von Nix * 20.
— Heap's Schraubenschneidmaschine * 21.
— Baecker's Schraubenkluppe mit Schneckenverstellung und Schraubenkluppe mit Knarre; von Hoyer * 303. 307.
— Unckel's Gewindeschneidapparat für Gasrohre; von Hausenblas * 309.
Schraubstock. Baecker's — mit Schneckenvorgelege; von Hoyer * 302.
— Lynde's Parallel— * 401.
Schütze. Anfertigung der gewöhnlichen hölzernen Web— * 23.
— Butterworth und Brooks' Web—nspindel 184.
Schwarz. Ueber Braunkohlenkoke als Ersatz für Reben—; von Matthey 466.
— S. Anilin— 559. Dampf— 261.
Schwefel. Ueber die in Cementen vorkommenden —verbindungen; von Kämmerer 189.
— Ueber die Zersetzung der aus Sodarückständen gewonnenen —laugen durch Salzsäure; von Lunge 252.
— Verwendung des —s bei den alten Griechen; von Landerer 283.
— — zur Abkühlung heifsgelaufener Lager; von R. v. Wagner 288.
— S. Glas 47. 165. —kohlenstoff 366.
Schwefelkies. — von Schwelm in Westphalen; von F. Schmidt 283.
Schwefelkohlenstoff. Anwendung des Sauerstoff—-Lichtes in der Photographie; von Lossen 284.
— Zur —-Fabrikation in Swoszowice; von Cl. Winkler 366.
Schwefelsäure. Scheidung von silberhaltigem Kupfer und Darstellung von Kupfervitriol zu Oker am Harz; von Bräuning * 43.
— Ueber die denitrirende Function des Gloverthurmes; von Lunge 70. 152.
— Ueber Kalbfleisch's neuen Platinapparat; von Bode * 249.
— Ueber Schwefelkies von Schwelm; nach F. Schmidt 283.
— Ueber das Dichtigkeitsmaximum einer Mischung von — und Wasser; von F. Kohlrausch 287.
— Ueber die Siedepunkte von —n verschiedener Concentration; von Lunge 287.
— Zur Bestimmung der Stickstoffsäuren in Nitrose; von Lunge * 447.
— Ueber den Gloverthurm; von Hurter und Lunge 545.
Die denitrirende Function des Gloverthurmes; von Hurter 545. Bemerkungen zu Obigem; von Lunge 548. Salpetersäureverlust in der —fabrikation; von Hurter 553. Schlufsbemerkung zu Obigem; von Lunge 553.
Schwemmcloset. Faas' — für gröfsere Abortanlagen * 151.
Seife. Gutachten über die Errichtung einer —nsiederei; von Engler, Meidinger und Volz 480.
Selfactor. S. Spinnerei 221.
Senkwage. Eine neue Form der —; von Dahm * 235. 554.
Sicherheitsventil. Könecke und Geyer's Sicherheitsmutter für Federwagen bei —en * 291.
Sicherheitsvorrichtung. Bülau, Köhler und Schüfsler's Mechanismus zum Auslöschen von Petroleumlampen * 90.
— S. Sicherheitsventil 291. Spinnerei 221.
Sichtemaschine. Th. Jones' — * 221.
Siedepunkt. S. Schwefelsäure 287. Temperatur 287. 555.
Signalwesen. Helm's elektrische Glocke für Fabriken * 40.
— Zugtelegraph von de Baillehache 554.
Silber. Scheidung von —haltigem Kupfer und Darstellung von Kupfervitriol zu Oker am Harz; von Bräuning * 43.
— Schnabel's Verfahren zur Zugutemachung der —haltigen Oxyde, welche bei der Zersetzung des —haltigen Zinkstaubes von der Werkblei-Ent—ung entstehen 186.
— Einflufs der Unreinigkeiten bei der Ent—ung des Werkbleies; von Kirchhoff 265.

Silber. Erzeugung von Tula- (Niello-) — in Deutschland 282.
— Eigenschaften der Eisen-—legirung; von Billings 431.
Silicium. Verwendung von Mangan-—legirungen zur Stahlfabrikation; von Kern 185.
— S. Kieselsäure.
Siphonoid. Hambruch's — * 102.
Soda. Pollacsek's Fabrikation der Ammoniak— 87.
— Ueber die Zersetzung der aus —rückständen gewonnenen Schwefellaugen durch Salzsäure; von Lunge 252.
— Thelen's mechanischer Eindampfapparat für Laugen etc. * 327.
Sonne. Mittlere Temperatur der —oberfläche; von Violle 376.
Sortiren. S. Sichtemaschine.
Specifisches Gewicht. Ueber das Dichtigkeitsmaximum einer Mischung von Schwefelsäure und Wasser; von F. Kohlrausch 287.
— Ueber — — der Mischungen verschiedener Körper in allen Mischungsverhältnissen; von J. Meyer 555.
— S. Senkwage 235. 554.
Spectralanalyse. Zur Anwendung der —; von Vierordt 192.
— Ueber die Wandlung der Spectren verschiedener Farbstoffe; von H. W. Vogel 383.
— S. Spectrophotometer. Spectroskop.
Spectrophotometer. Neues — von Hüfner * 238.
Spectroskop. Universalstativ für die Benutzung des Taschen—es; von H. W. Vogel * 363.
Spielwaaren. Eosin- und Fluorescëinlacke zum Bemalen von —; von Turpin 86.
Spinnerei. Elekstrische Beleuchtung für —säle; von Grosseteste * 183.
— Ueber den Arbeitsverbrauch der Flachs—maschinen; nach Cornut u. A. von Judenfeind-Hülfse 193.
— Benost und Poulan's Vorrichtung zum Abreifsen gebrochener Fäden bei Selfactors * 221.
— Bullough und Smalley's elektrische Ausrückvorrichtungen für —-maschinen 377.
Spirallochstempel. Kennedy's — * 494.
Sprengtechnik. Förster's comprimirte Schiefsbaumwolle 284.
— Ueber den Stickstoffgehalt des Nitroglycerins im Dynamit; von Ador und Sauer 383.
Springbrunnen. Berndt's Wassersparer für — * 210.
Spulmaschine. Bright, Ingham und Fielding's — * 317.
Stahl. Neuerung bei der Herstellung von Gufswaaren aus —; von Nellis 94.
— Verwendung von Mangan-Siliciumlegirungen zur —fabrikation; von Kern 185.
— Zusammensetzung des englischen Mushet-—es; von Lill 282.
— Zur Theorie des —es; von W. M. Williams 543.
— S. Kette 296.
Statistik. — der Unterseekabel 91.
— — der Glasindustrie Deutschlands; von Fahdt 92.
— Durchschnittspreise des Wiener Zuckermarktes 190.
— Zur — der Telegraphen in den Jahren 1875 und 1876 369.
— Entwicklung des Leopoldshaller Salzbergbaues; von Borchardt 379.
Stein. Zernikow's Mörtel-—massen 182.
— Folacci's Wagen zum Abladen schwerer —blöcke * 229.
— Ueber die Wärmeleitungsfähigkeit der Ge—e und Hölzer; von Lefs 377.
— Young's, Branch und Crookes' und Emerson's Diamant-—sägemaschinen; von Reifer * 403.
— Analyse feuerfester —e; von Snelus 475.
— —druck s. Stenochromie.
Steinkohle. S. Kohle 90. 231. 283. 286. 506.
Steinpicke. Straub's — * 406.
Stenochromie. Greth's Verfahren der — 560.

Stickstoff. Abnahme des —es der Brauergerste; von Lintner 51.
— Gehalt der Kartoffeln an Eiweifsstoffen und an Amiden; von E. Schulze und Barbieri 285.
— —gehalt des Nitroglycerins im Dynamit; von Ador und Sauer 383.
Stofsmaschine. — der Ottakringer Maschinenfabrik; von Hauptfleisch * 112.

T.

Telegraph. Statistik der Unterseekabel 91.
— Die mehrfachen —en von Granfeld, Gräbner und Koch; von Zetzsche * 120. 413. 515.
Granfeld's Hughes-Perfector * 120. Gräbner's vierfacher Typendrucker * 413. Koch's vierfacher Typendrucker * 515.
— Optische Militär-—en 280.
— Zur Statistik der —en in den Jahren 1875 und 1876 369.
— Zug— von de Baillehache 554.
— S. Telephon.
Telephon. —isches; von Garnier und Pollard, Demoget, Blyth und Brough 187.
Temperatur. Festigkeit mehrerer Metalle bei verschiedenen —en; von Pisati, Saporito und Scichilone 95.
— Einflufs der Brenn— auf die Ziegel; von F. Fischer u. A. 242. 432.
— Ueber die Siedepunkte von Schwefelsäuren verschiedener Concentration; von Lunge 287.
— Ueber einige Schmelzpunkte und Siedepunkte (Phosphorsäure, Chloroform, Kohlensäure); von Berthelot 555.
— S. Wärme.
Tereben. Ueber das Wundverbandmittel —; von Hager 558.
Theer. Ueber einen neuen Kohlenwasserstoff im Steinkohlen—; von Fittig und Gebhard 286.
— Ueber die Zersetzung des Braunkohlen—öles in der Glühhitze; von Liebermann und O. Burg 555.
— S. Naphtalin.
Theilapparat. André's — mit Kautschukband * 311.
Thermometer. Mangon's registrirendes — 90.
Thon. Ueber das Brennen von Ziegelsteinen im Ringofen; von F. Fischer * 65. 242. 432.
Geschichtliches 65. Einflufs der Beschaffenheit des —es (Seger. Aron) 66. Einflufs höherer Temperaturen (C. Bischof. Seger. F. Fischer. Holthof. Biedermann) 242. Temperaturmessungen in Ringöfen; von F. Fischer * 248. 432. Einflufs der Rauchgase (Seger. Biedermann. Gabriel. Düberg. F. Fischer) 437. Untersuchung der Rauchgase (Alberti und Hempel. F. Fischer) 439. Zusammensetzung derselben in Ringöfen; von F. Fischer 439.
— Bauxitvorkommen im Deutschen Reich; von C. Bischof und Holthof 93.
— Ueber Plastilina, ein Ersatz für Modellir—; von R. v. Wagner 96.
— —brechwerk * 129.
— Ueber Kochgeschirre mit bleihaltiger und solche mit bleifreier Glasur; von Gallus 332. 442.
— Analyse feuerfester Materialien; von Snelus 475.
— Zur —analyse; von Laufer 556.
Thonerde. Reinigung roher Zuckersäfte mittels —hydrat (Löwig's Patent); von O. Kohlrausch 350.
Titriren. Tropäolin, ein neuer Indicator in der Alkalimetrie; von W. v. Miller 285.
— Kleinert's Chamäleonbürette * 328.
Torf. S. Kohle 90.
Tourenzähler. Anwendung des Principes der Bourdon'schen gekrümmten Metallröhren von nicht kreisförmigem Querschnitt auf — * 29.
Transmission. Ueber Riementriebe; von Radinger 385.

Transmission. S. Lamellenräder 15. Riemen 296. Tourenzähler 29. Welle 484. Zahnräder 88. 105. Zapfenlager 103.
Trinkwasser. S. Wasser 191. 382. 421. 477.
Trittschwungrad. Bozérian's * 493.
Trockenapparat. Riehn, Meinicke und Wolf's — für Kohle, Schiefer u. dgl. * 506.
Tropäolin. —, ein neuer Indicator in der Alkalimetrie; von W. v. Miller 285.
Tuch. S. Festigkeit 501.
Tulasilber. Herstellung von — in Deutschland 282.
Typendrucker. S. Telegraph 413. 515.

U.

Universalschraubenschlüssel. Baecker's —; von Hoyer * 308.
Uran. Zusammensetzung des —oxydnatrons; von Priwoznik und L. Schneider 379.
— Analyse des —protoxydes aus Joachimsthal; von Priwoznik 556.

V.

Vanille. Zur Kenntnifs der —; von Rump 288.
Ventil. R. Daelen's entlastetes Pumpen— * 110.
— Jarck's Flaschenkork mit Dreh— * 376.
— Bengen's Closet— * 420.
— S. Sicherheits—.
Ventilator. Ueber den Betrieb von Doppel—en in Gruben; von Cappell * 31.
— S. Luftsauger. Lüftung.
Verbrennung. Bildung von Ammoniumnitrit bei — von Wasserstoff 383.
— Ueber die —svorgänge in Ringöfen; von F. Fischer 439.
Verdunstung. S. Abdampfen.
Verfälschung. Ungarische Gesetzvorlage gegen Wein— 191.
— Ueber fremde Farbstoffe im Rothwein; von Nefsler 384.
— Zur Butteruntersuchung; von Sachsse, Heintz, Geifsler und Birnbaum 478.
— Nachweis von Surrogaten im gemahlenen Kaffee; von Krauch 557.
Vergiftung. Giftiger Honig 556.
Verschlufs. S. Abort 151. 235. 420. Cement 130. Flasche 376. Kalk 130.
Vulcan. Zur Kenntnifs der —e; von Th. Wolf 376.

W.

Wage. Mery's Schöpfkelle mit — * 26.
— Ueber die altägyptische —; von Wiedemann 288.
Wagen. Folacci's — zum Abladen schwerer Steinblöcke * 229.
Walken. Ueber das — gewirkter Stoffe; von Willkomm 226.
Walzwerk. Voith's Walzengestell für Rollenkalander * 472.
Wärme. Neuere Beobachtungen über die —abgabe von Heizflächen an Luft; von H. Fischer * 1.
— — im St. Gotthard-Tunnel; von Stapff 188.
— Mittlere — der Sonnenoberfläche; von Violle 376.
— Ueber die —leitungsfähigkeit der Gesteine und Hölzer; von Lefs 377.
— —messungen in verschiedenen Erdtiefen 476.
Waschen. Ueber das — gewirkter Stoffe; von Willkomm 223.
— Ueber das Ver— von Kohlen; nach Stutz * 231.
Wasser. Das — in den Druckereien, Färbereien und Bleichereien; von Kielmeyer 80.
— Verbesserungen an Holden's Eismaschine * 150.
— Verunreinigung der Brunnen durch undichte Senkgruben und Jauchenbehälter 191.
— Berndt's —sparer für Springbrunnen * 210.

Wasser. Ueber die Ausnutzung und Unschädlichmachung der städtischen Kanalwässer durch Berieselung 271.
Ueber die Pariser Kanal— 271. Rieselanlage in Zürich; von Bürkli-Ziegler 274. Rieselfelder für Flachsbau; von Rüfin 274. Untersuchungen von Lauth, Schlösing und Müntz, Warrington, Falk und von Jannel 274.
— Ueber das Dichtigkeitsmaximum einer Mischung von Schwefelsäure und —; von F. Kohlrausch 287.
— Nachweis der Verunreinigung von Flufs- und Brunnen—; von Vohl 382.
— Ueber die Reinigung von — durch Filtration; von F. Fischer * 421. (S. Filter.)
— Ueber die Reinigung Magnesia-haltiger Wässer; von Günsberg 450.
— Ueber die Wirkung von — und Salzlösungen auf Zink; von Snyders 477.
— Die Bestandtheile des Marpinger —s; von Vohl 477.
— S. Abort 151. 235. 420. Heizung 1. 496. Kesselstein 89. 470. Pumpe. Bestimmung von —geschwindigkeit s. Flügel.
Wasserglas. Ueber das Verhalten und die Natur der nur mit Alkali geschmolzenen Gläser; von Ebell 47. 160.
Wasserhebemaschine. Hambruch's Siphonoid * 102.
Wassermesser. Uebersicht der seit 1824 construirten — * 370.
Wasserstoff. Ueber das atmosphärische —superoxyd; von Schöne und Kern 382. 555.
— Ueber Ammoniumnitrit-Bildung; von Zöller und Grete 383.
— Bunte's Bürette zur Bestimmung des —es bei Gasanalysen * 529.
Weberei. Anfertigung der gewöhnlichen hölzernen Webschütze * 23.
— Chevallier's Metallschäfte und deren Herstellung * 114.
— Butterworth und Brooks' Webschützenspindel 184.
— Verbesserter Trockenapparat für Baerlein's Kettenschlichtmaschine * 222.
— Bright, Ingham und Fielding's Spulmaschine * 317.
— Ainley's mechanischer Jacquardstuhl 408.
— Nachweisung von Baumwolle in Leinengeweben; von Böttger 477.
— Hopwood's Kettenbaumbremse * 498.
— Doppelhub-Schaftmaschinen von Willan und Mills und von Yates und Brierley * 499.
— Hausner's verbessertes Dynamometer zur Untersuchung von Stoffen * 501.
Wein. Ueber den —steingehalt der —e; von M. Buchner 167.
— Ungarische Gesetzvorlage gegen —fälschung 191.
— Ueber den Stoffumsatz des Kahmpilzes; von A. Schulz 287.
— Ueber fremde Farbstoffe im Roth—; von Nefsler 384.
Weinstein. S. Wein 167.
Weifs. Neues Aetz— auf Küpenblau; von O. Scheurer 192. 559.
Weizen. S. Müllerei.
Welle. Tragbare Bohrmaschine mit Stow's biegsamer — 280.
— Daelen's Drahtbündel— * 484.
Werkzeuge. A. Knight's verbesserter Nagelhammer * 18.
— J. W. und R. Johnson's Handschere für Kesselbleche * 18.
— Gehrungsschneidmaschine und Zwinge; von Schönflies * 19.
— Schraubenschneidkluppe von Nix * 20.
— Neue deutsche — aus der Fabrik Baecker und Busch; von Hoyer * 302. Schraubstock mit Schneckenvorgelege * 302. Schraubenkluppe mit Schneckenverstellung * 303. Holzhobel mit dünnem Hobeleisen * 304. Bohrknarre mit ununterbrochener Bewegung und mit doppeltem Schaltwerk für Links- und Rechtsdrehung * 305. Schraubenkluppe mit Knarre 307. Windeisen * 307. Universal-Schraubenschlüssel * 308.
— Unckel's Gewindeschneidapparat für Gasrohre; von Hausenblas * 309.
— Lynde's Parallelschraubstock * 401.
— Boyce's Hobel mit Eisenfutter * 491.
— Kennedy's Spirallochstempel * 494.
Wind. —erhitzung s. Hohofen 185. 281.
Windeisen. Baecker's — * 307.

Windrad. Halladay's —; von Thallmayer * 393.
Wirkerei. Die Vollendungsarbeiten der gewirkten Stoffe und Gebrauchsgegenstände; von Willkomm 223. 317. 410.
Wismuth. Eigenschaften der Eisen-—legirung; von Billings 430.
Wunde. Ueber das Wundverbandmittel Tereben; von Hager 558.

Z.

Zahnräder. Thallmayer's Vorrichtung zum Anreifsen von Kreisevolventen * 16.
— Beobachtung schnell gehender —; von Tökei 88.
— Vojacek's gedrehte Radzähne * 105.
— Thallmayer's Apparat zum Anreifsen von Epicycloïden- und Hypocycloïdenbögen * 312.
— S. Lamellenräder 15.
Zapfenlager. Chapman und Sutton's selbstschmierendes — * 103.
— Zur Abkühlung heifsgelaufener —; von R. v. Wagner 288.
Zapfenschneidmaschine. Howard's Messerkopf für —n * 400.
Zeicheninstrument. Thallmayer's Apparat zum Verzeichnen von Hyperbeln * 106.
— Jvancich's Ordinatograph * 108.
— André's Theilapparat mit Kautschukband * 311.
— S. Zahnräder 16. 312. Ziehfeder 217.
Zellenblech. Havas' Maschine zur Herstellung von —en für Radenauslesemaschinen; von Thallmayer * 214.
Ziegel. Ueber das Brennen von —steinen im Ringofen; von F. Fischer * 65. 242. 432.
Ziehfeder. Dörffel's Punktir— * 217.
Zink. Schutz des Eisens durch Ver—ung 186.
— Schnabel's Verfahren zur Zugutemachung der silberhaltigen Oxyde, welche bei der Zersetzung des silberhaltigen —staubes von der Werkblei-Entsilberung entstehen 186.
— Ueber die Condensation der —dämpfe in Gebläseöfen; von Lencauchez 267.
— Analysen der —erze von Scharley bei Beuthen; von Lindner 282.
— Anwendung von gepulvertem — in der analytischen Chemie; von T. M. Brown 378.
— Eigenschaften der Eisen-—legirung; von Billings 431.
— Ueber die Wirkung von Wasser und Salzlösungen auf —; von Snyders 477.
Zinkenschneidmaschine. Gould's —; von Reifer * 213.
Zinn. Eigenschaften der Eisen-—legirung; von Billings 429.
Zucker. Der Aschengehalt der —rübe; von Briem 189.
— Durchschnittspreise des Wiener —marktes 190.
— Zur Kenntnifs des Invertins; von Barth 286.
— Reinigung roher —säfte mittels Thonerdehydrat (Löwig's Patent); von O. Kohlrausch 350.
— Ueber Gewinnung des Rohr—s aus Melonen; von O. Kohlrausch 352.
— Zur gewichtsanalytischen Bestimmung der Glucose; von Gratama 383.
Zündhütchen. Ueber die Fortschritte der Zündmittel für Feuerwaffen, mit besonderer Berücksichtigung der Fabrikation der —; von Josten 518.
Zündvorrichtung. L. G. Fox' elektrischer Gasanzünder * 324.
Zwinge. Gehrungschneidmaschine und —; von Schönflies * 19.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Atlas

zu

Dingler's polytechnisches Journal.

Band 228.

(Neunundfünfzigster Jahrgang.)

Jahrgang 1878.

Enthaltend 37 lithographirte Tafeln.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE